Raşit Gürdilek

Nobel Ödülleri

Kazananlar Değil, Ödül Tartışmalı

Bu yıl dağıtılan Nobel Bilim Ödülleri, her üç dalda da isabetli seçimler olarak değerlendirilirken, bu en prestijli ödülün 100. yıldönümü, değerlendirme mekanizmaları konusunda tartışmaların yeniden su yüzüne çıkmasına vesile oldu. Nobel Komitesi'nin uyguladığı başarı ölçütlerinin yeni tarifinin yapılmasını isteyenlerin sayısı kabarıyor. Genellikle deneysel doğrulanmayı temel alan geleneksel yaklaşıma itirazların biri; büyük kuramsal atılımların deneysel sonuçlarının ancak on yıllar sonra ortaya çıkabilmesi, bu nedenle de kuramcıların başarılarının taçsız kalması. Tipik örnek, Einstein'ın görelilik kuramının Nobel onuruna erişememesi, büyük fizikçiyi bir biçimde ödüllendirmenin yolu olarak da kendisine 1921 yılında fotoelektirik etkisini keşfinden dolayı Nobel Ödülü verilmesi. Bir başka itiraz da ödül alan birkaç kişinin bilimsel gelişmelerin ve araştırmaların olağanüstü hız kazandığı günümüzde, aynı alanda benzer çalışmalar yürüten isimsiz kahramanları ne derece temsil ettikleri. Nitekim, son yüzyılda, insanlığın kaderini değiştiren sayısız buluşa karşın üç bilim dalında yalnızca 280 kişiye Nobel Ödülü verilmiş bulunuyor.



Eric A. Cornell — Wolfgang Ketterle — Carl E. Wieman

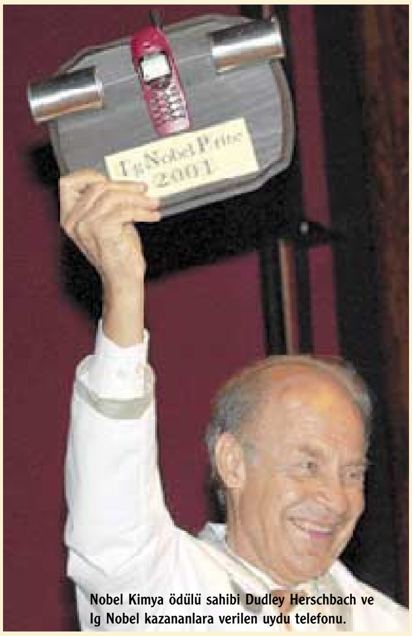
Bu yılın fizik ödülleri, Einstein'ın, Hintli fizikçi Sayendra Nath Bose'nin düşüncelerinden esinlenerek ortaya attığı, bazı parçacıkların belirli koşullarda tek bir parçacıkmış gibi hareket edeceği öngörüsünü laboratuvarda gerçekleştiren üç fizikçi arasında eşit olarak paylaştırıldı. Fizikte parçacıklar, özelliklerine göre bozon ve fermiyon denen iki farklı sınıfa ayrılıyorlar. Fermiyonlar aynı enerji düzeyini paylaşamıyorlar. Dolayısıyla bir fermiyon olan elektronlar bir atom çekirdeği etrafında farklı enerji durumlarına karşılık gelen farklı yörüngelerde bulunabiliyorlar. Bozon sınıfına giren parçacıklarınsa böyle bir sorunu yok. Einstein, yeterince soğutulduklarında bir gaz içindeki çok sayıda bozonun rastgele hareketlerini bırakıp hep birlikte en alt enerji düzeyine oturarak, tek bir bozonmuş gibi davranan bir tür "süperbozon" oluşturabileceklerini iddia etti.

Fizikçiler, on yıllar boyunca Bose-Einstein Yoğuşumu'nu (Bose-Einstein Condensate = BEC) pratikte gerçekleştirmenin çabası içindeydiler. Sonunda Colorado Üniversitesi'nden Eric Cornell ve Carl Wieman, 2000 rubidyum atomunu mutlak sıfır'ın (-273.15°C) yalnızca bir derecenin milyarda birkaçı yakınına kadar soğutarak bir BEC oluşturmayı başardılar. Daha Sonra Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden (MIT) Wolfgang Ketterle, sodyum atomları kullanarak çok daha büyük bir BEC elde etti. Bu başarıların önemi, atomaltı ölçekte geçerli olan kurallardan yararlanarak, makroskobik uygulamalara olanak sağlayacak bir arayüz sağlamaları. BEC'ler, mikroelektronik uygulamalardan, kuantum bilgisayarlara kadar çok önemli teknolojik atılımlara kapıyı aralamış bulunuyor.

2001 Nobel Kimya Ödülü, belirli bir bileşimi, ayna görüntüsündeki eşini oluşturmadan sentezle-

Eyvah, Kazandım!

Evrenimiz, dünyamız, hatta yaşamımız bir zıtlıklar bütünü. Madde; karşımaddeyle birlikte var. Birçok kozmolog, evrenimizin ayna karşılığı olduğu görüşünde. Sosyal yaşamımız da öyle. İktidar var, muhalefet var. Yaşamımızı biçimlendiren zıtlıklar saymakla bitmeyeceği için isterseniz burada keselim. Bilim de istisna değil. Böyle olunca bilimsel başarıların en görkemli tacı olan Nobel Ödülü'nün de bir karşıtı olması doğal. "Üretilemeyecek ve üretilmemesi gereken bilimsel çalışmalara" verilen bu ödülün adı İg Nobel. Alternatif Nobel olarak da biliniyor. Bir ayırıcı özelliği de frakların, smokinlerin giyildiği, kralların kraliçelerin katıldığı şatafatlı Nobel törenlerinin tersine Ig Nobel ödül törenlerinin bir çadır tiyatrosu havasında geçmesi. Genellikle ödülleri dağıtmak üzere çağrılan "gerçek Nobel" sahiplerinin bazen tavuk tüyleriyle bezenmiş giysiler içinde küçük parodilerde rol aldıkları, komik operaların ya da yarışmaların sergilendiği, en ciddi bi-



Nobel Kimya ödülü sahibi Dudley Herschbach ve Ig Nobel kazananlara verilen uydu telefonu.

liminsanlarının içlerindeki çocuğu dışarıya çıkaran bir panayır olması.

Bu yılki İg Nobel ödülü de aslında eğlenmeyle, 11 Eylül'deki terörist saldırılarının yol açtığı yas havasının yarattığı zıt duyguların etkisi altında kaldı. Sheldon Glashow gibi bazı ünlü Nobel Ödülü sahipleri "eğlenmenin zamanı değil" diyerek yapılan çağrıya olumsuz yanıt verirken, Nobel Kimya Ödülü sahibi Dudley Herschbach gibi düşünenler de "Biraz eğlenmekle saygısızlık edilmiş olmaz" deyip kasvetli havanın dağılmasına katkıda bulundular. Ödül töreni, İg Nobel'in düzenleyicisi ve "İlgisiz Bilim Defterleri" adlı yayının editörü Marc Abrahams'ın deyimiyle "dünyanın en bilimsel nikahına" da sahne oldu ve Arizona Eyalet Üniversitesi jeologları Lisa Danielson ile Will Stefanov yalnızca 60 saniye süren bir törenle yaşamlarını birleştirdiler. İg Nobel ödül törenine katılanlar, kendileri için zamanın ne kadar değerli olduğunu kanıtladılar. Alanlarında isim yapmış saygın bilim adamları, mesleklerini 24 saniye içinde ve yalnızca 7 kelimeyle anlatmaları istenen yarışmada hünerlerini ortaya koydu-

yen katalizörler geliştiren Amerikalı araştırmacılar William Knowles ve Barry Sharpless ile, Japonya'dan Ryoji Noyori'ye verildi. Moleküllerin birden çok ayna görünümü biçiminde oluşabildiği 1870'li yıllardan beri biliniyordu. "Chirality" (el tercihi, ör. solaklık-sağlaklık) diye adlandırılan bu özellik biyolojide oldukça yaygın. DNA, proteinler, şekerler hep birer ikize sahip. Ancak bu ikizlerin huyları oldukça farklı ve bu küçük yapısal farkın çok önemli sonuçları olabiliyor. Verilen klasik örnek, 1960'larda yaşanan Thalidomide faciası. Hamilelikte mide bulantısına karşı geliştirilen ilacın, farklı ayna görüntülerinden biri, çok sayıda çocuğun sakat doğmasına yol açtı. Bundan sonra, yalnızca istenen bileşimi saflaştırıp eşlerinden ayırmak için girişilen çabalar, büyük masraflara karşın sonuçsuz kaldı. Nobel'cilerden Knowles ise, karbon atom çiftleri içeren moleküllere hidrojen bağlayacak katalizörler üzerinde çalışmalara başladı. Bu moleküllerde karbon çiftleri yatay bir zemin oluşturuyor, hidrojen atomlarıysa rasgele bu düzlemin üstüne ya da altına bağlanıp moleküle chiral özelliğini veriyordu. 1968 yılında Knowles, hidrojen atomlarını karbonların yalnızca istenen yüzeyine bağlayacak yeni bir katalizör üretti ve bu yöntemi kullanarak Parkinson hastalığının tedavisinde kullanılan L-dopa adlı aminoasidi üretecek bir süreç geliştirdi. Noyori, Knowles'ın çalışmasını daha da ileri taşıyarak bugün sanayide yaygın olarak kullanılan, daha etkili hidrojen bağlayıcı chiral katalizörler geliştirdi. Bu çalışmalarından dolayı İsveç Kraliyet Bilimler Akademisi, bu yılki kimya ödülünün yarısını bu iki kimyacı arasında paylaştırdı. Aslan payı ise, öteki Amerikalı kimyacıya gitti. Nedeni, Sharpless'in, taslak proteinlere oksijen bağlayan bir chiral katalizör geliştirerek çok daha farklı ilaçların üretimine olanak sağlaması.



Leland H. Hartwell — R. Timothy (Tim) Hunt — Sir Paul M. Nurse



William S. Knowles — Ryoji Noyori — K. Barry Sharpless

Nobel Tıp Ödülü'nü, birbirini bütünleyici çalışmalarıyla hücre döngüsünün anahtarlarını ortaya çıkaran bir Amerikalı ve iki İngiliz araştırmacı paylaştı. Seattle'daki Fred Hutchinson Kanser Araştırma Merkezi'nden genetikçi Leland Hartwell ile, İngiliz Kraliyet Kanser Araştırma Fonu'ndan Paul Nurse ve Timothy Hunt'ın çalışmaları, hücrelerin bölünüp eskisinin kopyası yeni hücreler oluşturmasını sağlayan hücre döngüsünün, iki protein dizisince, siklinler ve kinaz adı verilen enzimlerce yönetildiğini ortaya koydu. İsveç Kraliyet Bilimler Akademisi'nce yapılan açıklamaya göre bu çalışmalar yalnızca hücre biyolojisinin en temel iki sürecini, gelişme ve bölünme becerisini açıklamakla kalmadı, tıp için de son derece önemli açılımlar sağladı. Nobel ödülünü kazanan araştırmacıların görevli olduğu kurumların adları, bu araştırmaların en çok hangi alanı ilgilendirdiği konusunda fikir veriyor. Kanser, hücrelerin çoğalma mekanizmasının kontrolden çıkması anlamına geldiği için, çalışmalar kanser araştırmaları açısından çok büyük bir önem taşıyor.

Science, 19 Ekim 2001

lar. Örneğin, Smith College'den bayan akademisyen Dany Adams'a göre "Hastalık bulaşan her şey Biyolojinin alanına girer".

İg Nobel'in bu yıl ki onur listesi şöyle oluştu:

Tıp dalında Montreal (Kanada) McGill Üniversitesi'nden Peter Barss, ağaçtan düşen hindistancevizlerinin yol açtığı yaralanmalar üzerindeki çalışmalarıyla ödüle layık görüldü. Törende Papua Yeni Gine'de yürüttüğü araştırmalar konusunda bilgi veren Barss, en ağır yaralanmaların, Hindistancevizi ağaçlarının altında uyuyanların başına geldiğini açıkladı.

Halk Sağlığı alanında iki Hintli araştırmacı, Bangalore'daki Ulusal Ruh Sağlığı ve Nöroloji Enstitüsü'nden Chittaranjan Andrade ile, B.S. Srihari, ergenlik çağındaki çocuklarda burun karıştırmanın yaygın bir alışkanlık olduğunu keşfettikleri için ödüllendirildiler.

Fizik ödülü, Massachusetts Üniversitesi'nden David Schmidt'e, duş sırasında banyo perdelerinin neden içeriye doğru kabardığını açıklayan değerli çalışması için verildi. Araştırmasını savunmaya çağrılan fizikçi, "dışarıdan hiçbir yardım almadan" gerçekleştirdiği araştırmanın öneminin, duş yapanlarca çok iyi bilindiğini söyledi.

Biyoloji ödülünün tartışmasız sahibi, "rahat alt" adlı buluşuyla Colorado'nun Pueblo kentinden buluşçu Buck Weimar oldu. Weimar'ın icadı, kötü kokuları emen, değiştirilebilir bir karbon filtre ile donatılmış hava geçirmez bir don. Buluşçu, yanında getirdiği örnekleri damat ve gelin ile, Nobel Ödülü sahiplerine armağan etti.

Ekonomi dalında ödülü Michigan İş Yönetimi Okulu'ndan Joel Slemrod ve Vancouver'deki British Columbia Üniversitesi'nden Wojciech Kopczuk "emlak vergisinin, bir insanın ölüm tarihini nasıl etkilediği" konulu araştırmalarıyla paylaştılar. Slemrod, çalışmalarının bilimin, "hatta sosyal bilimlerin bile" ne kadar zevkli bir uğraş olduğunu kanıtladığını söyledi.

Psikoloji ödülünü, Miami Üniversitesi'nden Lawrence Sherman, 1975 yılında yayımladığı, "Okul Öncesi Çocukların Neşesi" adlı ekolojik araştırmasıyla kazandı. Araştırmacı, gülüşmelere içerlemiş olacak ki, çalışmasının 120 atıf aldığını vurguladı.

Astrofizik ödülü, karı koca iki din gönüllüsüne, Evangelist mezhebinden Jack ve Rexella Van Impe'ye gitti. Bir televizyon programının sunucuları olan dindar çifte ödülü getiren, "karadeliklerin cehennemin bütün teknik özelliklerini taşıdığı" yolundaki gözlemleri. Törene katılmayan çiftin yerine ödülü emaneten alan Massachusetts Teknoloji Enstitüsü'nden fizikçi Walter Lewin "Biz fizikçiler, karadelikleri hep bir cennet olarak görürdük, ama bu çalışmadan sonra herşeyi yeniden düşünmemiz gerekecek" dedi.

Teknoloji dalında Ig Nobel ödülünüyse, ülkesi Avustralya'da tekerleğin patentini alan John Keogh aldı. Buluşçu, teypten dinlenen açıklamasında patenti, Avustralya patent sisteminin saçmalığını gözler önüne sermek için aldığını vurguladı. Tekerleğin, keşfinden onbinlerce yıl sonra bir patent konusu olması, tüm dünyada yankı uyandırmıştı.

Tören sonunda organizatör Abrahams, geçen yıl da yaptığı gibi "Ig Nobel'i alamayanlara, özellikle de alanlara" gelecek yıl için bol bol şans diledi.

Science, 12 Ekim 2001
Nature, 11 Ekim 2001

Tıp



Sahte İneğin Yararları

İnekler bundan gurur duyar mı bilinmez, ama insanlık kendilerine çok şey borçlu. Canlılarının sütünü içeriz, gübresini kullanırız; sonra da öldürüp etini yer, derisini giyeriz. Peki inekler sahte olursa? Anlaşılıyor ki bunlar da insanlığa hizmette canlıların pek gerisinde değil! Bulgulara göre, sinekleri kendine çekip öldüren sahte inekler, son 17 yıl içinde Zimbabwe'de böceklerle taşınan sığır hastalıklarını neredeyse ortadan kaldırmış. Afrika'nın başbelası Çe-Çe sinekleri, insanlarda öldürücü uyku hastalığına, hayvanlarda da bunun benzeri olan nagana hastalığına yol açan patojenleri yayıyorlar. Nagana, süt verimini azaltıyor ve sığır sürülerini toptan yok ediyor. Bu durum 1984 yılına kadar sürmüş. Bu tarihte uluslararası bir araştırma ekibi, Çe-Çe sineklerinin dayanılmaz bulduğu mavi ve siyah renkte ve ilaca batırılmış kumaşlarla kaplı diktörtgen biçimli "inekleri" tarlalara yerleştirmeye başlamış. O günden bu yana Zimbabwe'de 60.000 adet sahte inek hizmete girmiş ve nagana olaylarının sayısı yılda 10.000'den yalnızca 50'ye düşmüş.

Science, 5 Ekim 2001



Katarakta Karşı Çay

Hintli araştırmacılar, çay içindeki maddelerin kataraktı önlediği görüşündeler. Göz merceğinin saydamlığını yitirmesi olan katarakt, körlük nedenleri arasında %40'lık bir paya sahip. Çay, birçok hastalık üzerindeki iyileştirici etkilerini, zengin bir antioksidan maddeler deposu olmasına borçlu. bunlar, beden dokularını tahrip eden ve "serbest radikaller" denen kararsız oksijen moleküllerini yok ediyorlar. Haydarabad'daki L.V.Prasad Göz Enstitüsü'nden moleküler biyolog Dorairajan Balasubramanian, fare yavrularına katarakt yapacak bir madde aşılamış. Sonra farelerin bir grubuna 12 gün süreyle, altı bardak çaya karşılık gelecek ölçüde yeşil çay ekstresi, bir gruba siyah çay ekstresi ve son gruba da yalnızca serum aşılamış. Fareler altı haftalık olunca öldürülmüş ve gözleri incelenmiş. Yeşil ve siyah çay içen farelerde kataraktların, kontrol grubuna göre daha yavaş geliştikleri gözlenmiş. Hintli araştırmacı, bunu çay ekstrelerinin oksidasyon stresini ortadan kaldırmasına bağlıyor ve dünyada en çok çay tüketen ulus olan Çin'de kataraktın görece az görülmesine dikkat çekiyor.

Science, 19 Ekim 2001

Su Testisi Su Yolunda...

Sürüngenbilim dünyası, önde gelen bir zehirli yılan uzmanının zehirli bir yılan tarafından öldürülmesinin yasını tutuyor. Joseph Slowinski'nin eylül ayında Burma'da yeni zehirli yılan türleri üzerinde araştırma yaparken, ısırıldığı açıklandı. 38 yaşındaki araştırmacı, ısırıldıktan 30 saat sonra, kurtarma helikopterleri olay yerine yetişemeden yaşamını yitirmiş.



California Bilimler Akademisi (CAS) üyesi olan Slowinski'ye araştırma gezisi sırasında eşlik eden arkadaşları, bir başka ekip üyesini sokan yılanın türünü belirlemek isteyen araştırmacının, daha önce yakaladığı bir yılanı koymuş olduğu çantaya elini soktuğunda ısırıldığını açıkladılar. Araştırmacının ölümüne neden olan yılanın, *Bungarus multicinctus* adlı bir türden olduğu açıklandı.

Science, 5 Ekim 2001

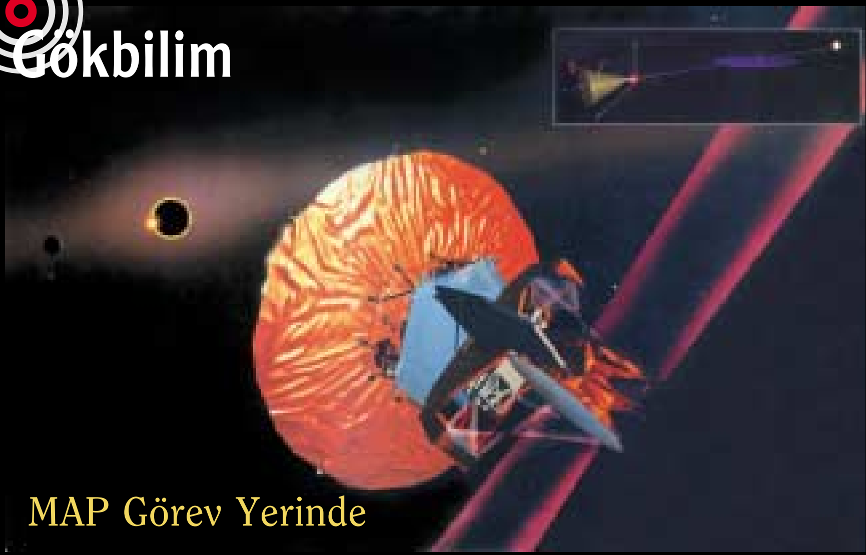


Gen Patentine İsyan

Bir ABD firmasının keşfettiği göğüs kanseri geniyle yapılacak tanı testleri için patent hakkı istemesi, Avrupa'daki laboratuvarları ayağa kaldırdı. Myriad Genetics, *BRCA1* geninin varlığını belirlemek için alınan tüm doku örneklerinin Salt Lake City'deki kendi laboratuvarlarına gönderilmesini istiyor. Avrupa'da bu genle kendi tanı kitlerini daha ucuza geliştiren laboratuvarlarsa bu isteğe karşı ateş püskürüyorlar. Almanya'nın Würzburg kentindeki İnsan Genetiği Enstitüsü'nde göğüs kanseri genetik test bölümü başkanı Bernhard Weber, bu patenti desteklemeye niyetli olmadıklarını ve ülkedeki 12 laboratuvardan hiçbirinin isteme olumlu yanıt vermediğini açıkladı. Hollanda'da da hava aynı. Sekiz laboratuvar, Myriad'ın patent hakkını hükümsüz kılacak hukuki bir girişime hazırlanıyor. Moleküler genetikçi Bert Bakker, "Biz kendi laboratuvarlarımızda etkili bir test geliştirdik. İşe yarıyor. Maliyeti de daha fazla değil. Şimdi kalkıp Amerikalılara niye para ödeyelim?" diyor. İngiltere Sağlık Bakanlığı Myriad ile patent koşullarını görüşedursun, Ulusal Sağlık Servisi laboratuvarları kendi *BRCA1* testlerini sürdürüyor. Alman Tıp Derneği yöneticilerinden Otmar Kloiber, insan genomunu kimsenin icat etmediğini, bunun insanlığın ortak mirası olduğunu söylüyor. İngiltere'deki Sanger Centre'da İnsan Kanser Genomu Projesi'nin yöneticisi Mike Stratton'a göreyse "sorun, doğal DNA dizilimlerinin, Myriad'ın yaptığı gibi ticari kazanç konusu olup olamayacağı ve bu gibi patentlerin pratikte uygulanabilirliğinin olup olmadığı". Myriad ise geri adım atmaya niyetli değil. *BRCA1* genini 1994'te bulan şirket, tanı testleri geliştirmek için 10 milyarlarca dolar harcadığını belirtiyor. Myriad, 2.680 dolar maliyeti olan tanı testleriyle ABD'de piyasayı tutmuş durumda.

Nature, 4 Ekim 2001

Gökbilim



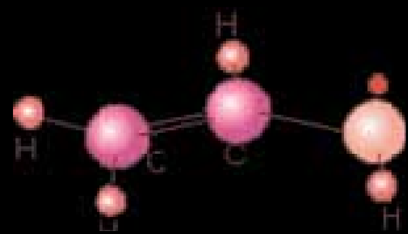
MAP Görev Yerinde

Evrendeki ilk ışığın haritasını çıkarmak üzere 30 Haziran'da uzaya gönderilen Mikrodalga Anizotropi Sondası (MAP)'ın görev yerine ulaştığı açıklandı. NASA'nın Goddard Uzay Uçuş Merkezi'nden MAP proje yöneticisi Charles L. Bennett, "Artık evrenin gençlik yıllarında olup biteni incelemeye başlayabiliriz" dedi. MAP'ın görevi, evrenin her yerini dolduran fosil ışınım olan mikrodalga fon ışınımı içindeki küçük düzensizlikleri araştırmak. Bu ışınım, Büyük Patlama'dan yaklaşık 300.000 yıl sonra evrenin yeterince soğuması üzerine atom çekirdekleriyle elektronların birleşmesi sonucu ışığın ilk kez serbestçe yayıldığı anın bir kalıntısı. O zamandan bu yana evren çok genişlemiş olduğundan, gama ışınları biçimindeki ışınım,elektromanyetik tayfın mikrodalga bölümünde 2.73 K sıcaklığa karşılık gelen bir dalga boyuna kaymış bulunuyor. Bu ışınım içinde önceki yıllarda belirlenmiş olan çok küçük farklılıklar, evreni dolduran madde içinde, kütleçekimden kaynaklanan yoğunluk farklarına işaret ediyor. Bu küçük dalgalanmalar, evrende bugün gözlediğimiz, gökada kümeleri gibi dev yapıların çekirdeğini oluşturuyor. Mikrodalga fon ışınımı içindeki farklılıklar, ilk kez 1989 yılında COBE uydusunca belirlenmişti. Daha sonra geçtiğimiz yıl gerçekleştirilen balon deneyleri ve yer gözlemleri, bu ışınımın daha duyarlı ölçümlerini sağlayarak evrenin kritik bir hızla genişlediğini ve tanıdığımız maddenin, evrendeki tüm maddenin yüzde dördünü oluşturduğunu ortaya koymuştu. Çıkan soncuç, evrendeki enerji yoğunluğunun çok büyük bir bölümünü kütleçekiminin tersine itici bir etki yapan ve "beşinci kuvvet" ya da "karanlık enerji" diye adlandırılan bir egzotik enerji türünün oluşturduğu. MAP'ta bulunan ve bir derecenin milyonda biri ölçeğindeki sıcaklık farklarını belirleyebilecek duyarlılıktaki aygıtlar sayesinde evrenin içeriği, biçimi, tarihi ve geleceğiyle ilgili olarak son derece önemli ipuçları elde edilmesi umuluyor. (Bkz: Evrenin Kaderi Bilim ve Teknik, (sayı 405) Ağustos 2001). MAP'ın sağlayacağı bilgiler, bazı kuramların doğrulanmasına ya da yadsınmasına yol açacağından, kozmologlar aracın göndereceği verileri sabırsızlıkla bekliyorlar. 5 farklı dalga boyundan tüm gökyüzünü tarayacak olan MAP'ın ilk haritasının 2002 Aralık ayında elde edilmesi bekleniyor. Bu görevini, fazla enerji harcamadan ve Güneş'in ışınımından etkilenmeden yerine getirebileceği ideal gözlem noktasına ulaşabilmek için MAP fırlatıldıktan sonra Dünya çevresinde üç kez eliptik yörüngelerde dolandıktan sonra Ay'ın kütleçekim sapan etkisinden de yararlanarak 2. Lagrange noktası (L2) yakınlarındaki sürekli yörüngesine oturdu. Lagrange noktaları, Güneş'in, Dünya'nın ve Ay'ın çekim güçlerinin birbirlerini dengeledikleri noktalar.

NASA Basın Bülteni, 2 Ekim 2001

Uzayda Vinil Alkol

Gökbilimciler, Samanyolu gökadamızın merkezinin yakınlarındaki bir gaz ve toz bulutunda vinil alkol molekülleri belirlediler. ABD'nin Ulusal Radyoastronomi Gözlemevi (NRAO) gökbilimcilerince belirlenen molekülün, uzayda karmaşık organik bileşimlerin nasıl oluştuğunu açıklayabileceği ve yaşamın ortaya çıkmasına ışık tutabileceği belirtiliyor. Moleküller, Kitt Peak'deki 12 metrelik radyoteleskopla Dünya'dan 26.000 ışıkyılı uzaklıktaki Sagittarius B adlı dev bulut içinde belirlendi. C_2H_4O izomer (aynı atomların değişik biçimlerde dizildiği moleküller) grubunun üç kararlı üyesinden sonuncusu olan bu organik bileşik, yeryüzünde meydana gelen kimyasal tepkimelerin pekçoğuna aracılık ediyor. Şimdiye kadar yıldızlararası



ortamda belirlenen 125 farklı molekülün büyük çoğunluğunun, daha küçük molekül, ya da atomların çarpışması biçiminde cereyan eden gaz kimyası sürecinde oluştuğu düşünülüyor. Ancak bu süreç, vinil alkol gibi karmaşık moleküllerin oluşmasına uygun değil. Bu nedenle araştırmacılar vinil alkol ve benzerlerinin, yıldızlararası boşluktaki küçük toz zerreciklerinin üzerinde oluştuğunu düşünmekteydiler. Ancak uzayın dondurucu soğuğunda mikroskobik toz zerreciklerinin, üzerlerinde oluşan molekülleri hapsetmesi gerektiği, mıodel üzerinde kuşkular doğurmaktaydı. Vinil alkolün keşfedildiği bulut, bu kuşkuları dağıtıyor. Çünkü buluttta bulunan toz zerreciklerindeki uçucu maddeler, bulut içindeki hareketli yıldız oluşum sürecinden kaynaklanan güçlü ışınımla buharlaşıyor ve hapsolmuş kompleks moleküller uzaya saçılıyor.

NASA basın bülteni, 2 Ekim 2001



26 Haziaran 2001



4 Eylül 2001

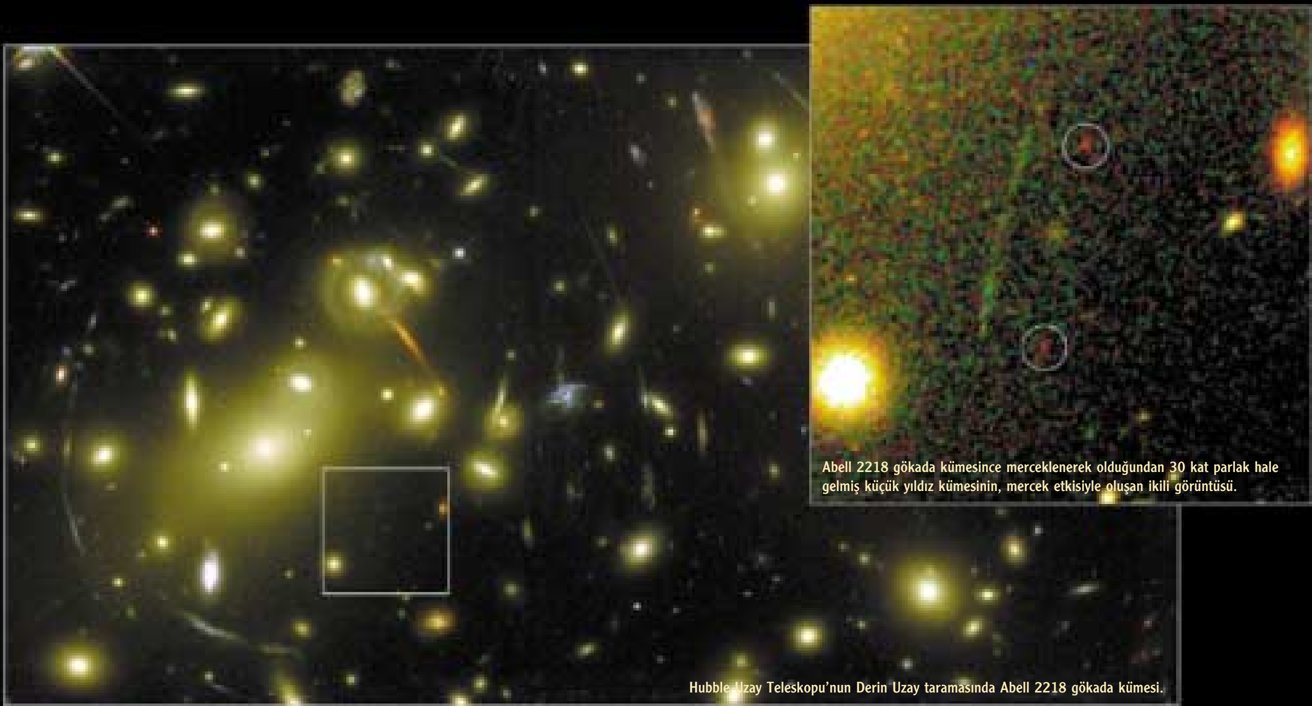
Kızıl Gezegen Şimdi Kıpkızıl

Üzerindeki tozun rengi nedeniyle "Kızıl Gezegen" diye de adlandırılan komşumuz Mars, son 40-50 yılın en büyük toz fırtınasının etkisinde. Gezegen çevresinde dolanıp her gün görüntü alan Mars Kaşifi adlı uzay aracı ve Hubble Uzay Teleskopu sayesinde gezegenbilimciler, kaldırdığı tozlarla gezegenin tümüyle örtülmesine yol açan fırtınanın dinamiği konusunda son derece ayrıntılı bilgiler edindiler. Fırtınanın, Mars'ın Dünya'ya en yakın olduğu bir zamanda ortaya çıkması ve günü gününe izlenmesi, gezegeni saran toz bulutlarının sanıldığı gibi tek bir fırtınanın değil, birbirini tetikleyen bir fırtınalar zincirinin eseri olduğunu ortaya koydu. Bu küresel toz örtüsü gezegenin atmosfer ve yüzey sıcaklıklarında da büyük değişimlere yol açtı. Güneş ışınlarının ısıttığı toz zerrecikleri nedeniyle Mars'ın üst atmosferindeki sıcaklık yaklaşık 27 derece yükselirken, ortalama –50 °C olan yüzey sıcaklığı da büyük ölçüde düşmüş bulunuyor. Hubble ve Mars Kaşifi, fırtınanın ilk olarak Haziran ayının sonlarına doğru, kuzey yarıkürede başladığını belirlediler. Bu, daha önceki fırtınalara göre çok erken bir başlangıç. Mars Kaşifi'nin gönderdiği günlük görüntüler, toz bulutlarının tam olarak nereden yükseldiğini gösterdiğinden, araştırmacılar bir fırtınalar zincirinin oluşumunu izleyebildiler. Üç ay içinde, Hellas Havzası denen bölgede başlayan fırtınanın, binlerce kilometre ötelerde başka fırtınalara yol açtığı ve bu fırtınalar zincirinin şimdiye kadar görülmeyen bir biçimde ekvator kuşağında hızla ilerleyip stratosfer rüzgârlarıyla güney yarıküreye yayıldığı gözlendi. Bu arada Claritas/Syria bölgesinde temmuzun ilk haftasının sonunda patlayan fırtınanın, o tarihten bu yana sürmesi de gezegenbilimcilerin dikkatini çeken gelişmelerden. Toz bulutlarının Güneş ışınlarını maskelemesi ve bu nedenle gezegen yüzeyinin soğuması nedeniyle rüzgârların hızı ekim ortalarından itibaren azalmaya ve toz bulutları da yüzeye inmeye başladı. Ancak araştırmacılara göre toz fırtınasındaki bu azalma geçici. Çünkü gezegen Güneş'e en yakın konumuna yaklaşmakta. Atmosfer berraklaşınca Güneş'ten gezegen yüzeyine ulaşan ışınımın, eskiden de görüldüğü gibi rüzgârları yeniden şiddetlendirmesi ve Mars'ın bir kez daha tozdan örtüsüne bürünmesi bekleniyor.

Mars Kolonilerine Fırtına Enerjisi

NASA araştırmacılarına göre Güney Kutbu ile Alaska'nın dondurucu soğuklarında elektrik enerjisi üretmek üzere geliştirilen rüzgâr türbinleri, ileride Mars'ta kurulacak araştırma kolonilerine enerji sağlayabilir. Araştırmacıların öteki enerji kaynakları yerine rüzgâr türbinleri üzerinde durmalarının önemli bir nedeni, bunların karanlıkta da enerji üretebilmeleri. Mars'ı tümüyle kaplayan toz fırtınaları, Güneş ışınlarını maskeleyerek gezegen yüzeyini gündüz bile gece kadar karanlık yapıyor. Bu türbinleri Mars için ideal kılan bir özellik de, bunlar için gereken rüzgâr hızının Mars'ta ancak toz fırtınaları sırasında oluşabilmesi. Dünya'da güç üreten pervaneler için en az saniyede 10 m hızla esen rüzgâr gerekirken, Mars'ta gerekli minimum rüzgâr hızı, saniyede 30 m. Bunun nedeni, Mars atmosferinin yoğunluğunun, Dünya'dakinden çok daha az olması. NASA'nın Ames Araştırma Merkezi'nden Michael Flynn, Mars için karma bir Güneş-rüzgâr enerjisi sistemi önerdiklerini söylüyor. Mars göklerinin açık olduğu sürelerde enerji güneş pillerince üretilirken, fırtınalı günlerde rüzgâr türbinleri görevi devralacak. Araştırmacılar, Northern Power Systems adlı özel bir şirketçe geliştirilen bu tür karma bir sistemin yakında Alaska'da bazı köylerde deneneceğini belirtiyorlar. Aynı sistemin Güney Kutbunda ve daha sonra Mars'ta güç üretebilmesi için, rüzgâr türbinlerinin uç derecelerdeki soğuklara, dona ve kum gibi aşındırıcı maddelere dayanıklı hale getirilmesi gerekiyor.

NASA basın bülteni, 10 Ekim 2001
NASA basın bülteni, 11 Ekim 2001



Hubble Uzay Teleskopu'nun Derin Uzay taramasında Abell 2218 gökada kümesi.

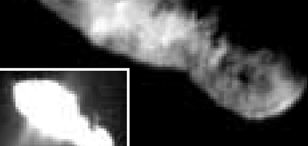
Abell 2218 gökada kümesince merceklenerek olduğundan 30 kat parlak hale gelmiş küçük yıldız kümesinin, mercek etkisiyle oluşan ikili görüntüsü.

Gökada Yapıtaşları Mercek Altında

Büyük bir gökada kümesinin oluşturduğu kütleçekim merceği, evrende ilk gökadaları oluşturan yapıtaşlarından birinin bulunmasını sağladı. Hubble Uzay Teleskopu'nun 1995 ve 1998 yıllarında gerçekleştirdiği "derin alan" gözlemlerinde çok silik ışık noktacıkları olarak gözlenen bir cisim üzerinde Keck teleskoplarıyla yapılan tayf ölçümleri, bunların Dünya'dan 13.4 milyar ışıkyılı uzaklıkta bulunduklarını ortaya koydu. Bir başka deyişle bu cisimden bize ulaşan ışık, 13.4 milyar yıl önce yola çıkmış. Evrenin yaşının yaklaşık 14 milyar yıl olduğu göz önünde tutulduğunda, bunun ilk gökadaları oluşturan küçük parçaların bir örneği olduğu anlaşılıyor. Yapılan hesaplar, genç ve sıcak yıldızlardan oluşan cismin 2 milyon yıl yaşında, 500 ışıkyılı çapında ve yaklaşık 1 milyon Güneş kütlesinde olduğunu gösteriyor. Samanyolu'nun çapıysa 100.000 ışıkyılı ve gökadamız en az yüz milyar yıldızdan oluşuyor. Yani bulunan cisim gökadamızın 100.000'de bir büyüklüğünde. Kozmologlar, Büyük Patlama'dan bir milyar yıl sonra ortaya çıkan ilk gökadaların bu küçük yapıların bir araya gelmesiyle oluştuğunu düşünüyorlar. Böylesi uzaklıklardaki bu kadar küçük yapıların Hubble'ın keskin gözlerince bile belirlenmesi olanaksız. O halde bu bebek gökada nasıl saptanmış? Bunu sağlayan, kütleçekimsel merceklenme denen olgu. Saptanan küme, Dünya'ya "yalnızca" 2 milyar ışıkyılı uzaklıkta bulunan dev Abell 2218 gökada kümesinin tam arkasında bulunuyor. Abell 2218, yaklaşık 10.000 gökadadan oluşan bir topluluk. Böylesine büyük bir küme uzayzamanı, dolayısıyla da arkasında bulunan cisimlerden gelen ışığın izlediği yolları da büküyor. Böylece, tıpkı bir gözlük merceğinin daha çok ışık fotonunu gözlerimize yönlendirmesi gibi, gökada kümelerinin oluşturduğu "kütleçekim mercekleri" de, arkalarındaki cisimlerin ışığını büküyor ve bunlardan daha çok sayıda fotonun bize doğru gelmesini sağlıyor. Dolayısıyla arka plandaki cisimler, çok daha parlak görünüyor. Perdelenmiş gökcisimlerinden gelen ışığın izlediği yolların uzunluğundaki çok küçük farklılıklar nedeniyle aynı cismin birden çok görüntüsü oluşuyor ve bunların biçimlerinden, arkadaki cismin uzaklığı belirlenebiliyor. Bu etki, Abell 2218 gökada kümesinin perdelediği cismin, iki ayrı cisimmiş gibi ve olduğundan 30 kat daha parlak görünmesini sağlamış.

NASA basın bülteni, 5 Ekim 2001

Deep Space 1 Görevini Tamamladı

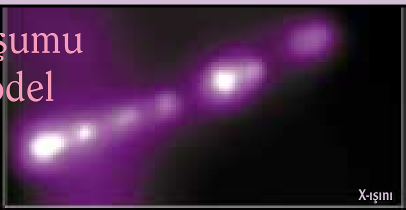




NASA'nın emektar Deep Space 1 sondası, bir kuyrukluyıldız çekirdeğinin ayrıntılı görüntülerini göndermeyi başardı. İyon motoru ve ileri tasarımlı birçok aygıt için bir deney platformu olarak 1998 yılında fırlatılan sondanın, yön bulma aygıtı 1999'da bozuldu. Kamerasını yedek olarak devreye sokan araç, 25 Eylül'de Borrelly kuyrukluyıldızının 2.200 km yakınından geçti ve gaz ve tozdan kuyruğunun kimyasal yapısı ve tayfını inceledi, 10 km uzunluğunda, labut biçimli çekirdeğini görüntüledi. Çok arızalı bir yüzeyi olan "labut"un gövde ve sapındaki düzlüklerden sütun halinde madde ve gaz fışkırdığı görülüyor. Borrelly'nin üzerindeki derin yarıklar nedeniyle, Güneş'e yaklaşınca parçalanabileceği düşünülüyor. Bu son görevin ardından, yer kontrol ekibi, Deep Space 1'le iletişimi bu ay içinde kesecek.

NASA basın bülteni, 26 Eylül 2001
Science, 5 Ekim 2001

Gökada Oluşumu için Yeni Model



Dev eliptik gökada M87'nin merkezindeki 3 milyar Güneş kütleli karadelikten yayılan parçacık ve ışınım demetinin X-ışını, radyo ve optik dalgaboylarında görüntüleri.





Amerikalı ve Hintli iki gökbilimci, gökadaların oluşumuyla ilgili eski kuramların gözden geçirilmesine yol açabilecek yeni bir model ortaya attılar. Geleneksel kuramlara göre, cüce gökadalar birleşerek zaman içinde büyük gökadaları oluşturuyorlar. Georgia Eyalet Üniversitesi'nden Paul Wiita ile Hindistan Ulusal Radyo Astrofiziği Merkezi'nden Gopal Krishna ise, radyo gökadalarından çıkan radyo loblarının gaz bulutlarını sıkıştırmasıyla çok sayıda gökadanın aynı anda ortaya çıkabileceği görüşünü savunuyorlar. Bunlar, merkezlerinde dev kütleli aktif karadelikler bulunan gökadalar. Gerçi son yıllarda hemen hemen tüm büyük gökadaların merkezinde, birkaç milyon ile birkaç milyar Güneş kütlesi arasında değişen dev gökadaların bulunduğu yolunda bulgular ortaya çıktı. Ancak bunların küçük bir bölümü aynı anda aktif durumda bulunuyor. Karadelikler gaz yutup zıt yönlerde ışığınkine yakın hızlarda (relativistik) elektron ve proton ya da pozitron demetleri püskürtmeye başladıklarında aktif duruma geçiyorlar. Fışkıran madde demetleri, balon şişirir gibi relativistik plazma ve manyetik alanlarla dolu küre biçimli dev yapılar oluşturuyorlar. Bu loblar milyonlarca ışıkyılı uzunlukta olabiliyor. Bunlar, optik teleskoplarla saptanamasa da, sinkrotron mekanizması sonucu oluşan, radyo frekansındaki yoğun ışınım sayesinde radyoteleskoplarca 10-12 milyar ışıkyılı uzaklıklarda bile saptanabiliyor. Sinkrotron süreci, relativistik hızlardaki elektronların güçlü manyetik alanlar çevresinde sarmallar çizerek radyo dalgaları yaymalarına deniyor. Radyo loblarını ve bunların çıktığı gökadaları gözleyen gökbilimciler, evrenin gelişiminin evrimini izleyebiliyorlar. Duyarlı radyo ve optik teleskoplarla yapılan gözlemler, gaz bulutlarının yıldız ve gökadalara dönüşüm sürecinin, başta çok yoğunken son 8 milyar yıllık sürede büyük ölçüde azaldığını ortaya koyuyor. Wiita ve Krishna "kuasarlar dönemi" denen, evrenin 8-10 milyar yıl önceki zamanında radyo gökadalarından çıkan lobların gaz bulutlarını sıkıştırması sonucu bu bulutların hızla çökmesi sonucu çok sayıda gökadanın aynı anda ortaya çıktığını öne sürüyorlar. Gözlemler, kuasarlar dönemi sırasında radyo gökadalarının sayısının, bugünkünden 1000 kat fazla olduğunu ortaya koymuştu. Buna rağmen gökbilimcilerin çoğu, radyo loblarının evrenin ancak çok küçük bir bölümünü doldurduğu, dolayısıyla da evrendeki gökadaların oluşumu üzerinde önemli bir etkiye sahip olamayacağı görüşünü savunmaktaydılar. Wiita ve Krishna ise, kuasarlar döneminde evrenin maddeyle dolu olan bölgelerindeki radyo loblarının payının, sanılandan 1000 kat fazla olması gerektiği görüşündeler. Araştırmacılara göre eski modellerin yanılgısı, yüksek basınçlı radyo loblarının, senkrotron ışınımlarının saptanabilir düzeylerin altına düşmesinden sonra da kuasarlar döneminde var olduklarını hesaba katmamaları.

NASA basın bülteni, 10 Ekim, 2001

Olmayan Gezegen

Güneş Sistemimiz dışında keşfedilen gezegenlerin sayısı 80'i buldu. Belki de 79 demek daha doğru. Daha önce "keşfedilen" gezegenlerden birinin gerçekte, yıldızının üzerindeki sıradışı lekenin neden olduğu bir yanılsama olduğu anlaşıldı. Güneş dışı gezegenler, kütleçekim etkileriyle belirleniyor. Bu çekim, ana yıldızın ileri-geri yalpalamasına yol açıyor. Bu da yıldızın tayfında tipik imzasını yaratıyor: Yıldız, bize doğru yalpaladığında Doppler etkisi nedeniyle ışığındaki dalga tepeleri arasındaki aralık daralmış gibi olduğundan tayf çizgileri mavi dalgaboylarına kayıyor. Tersindeyse, kayma kırmızıya doğru. Bu düzenli değişimler incelenerek, gezegenin kütlesi ve yıldızına olan uzaklığı belirlenebiliyor. 1998 yılında Cenevre Gözlemevi'nden Didier Queloz, HD 166435 adlı 80 ışıkyılı uzaklıktaki bir yıldızın "yalpalarından" Jüpiter büyüklüğünde bir gezegeni olduğu sonucuna vardı. Ancak, Amerikalı gökbilimci Greg Henry, yıldızın parlaklığının, "yalpa"daki gibi 3.8 günde değiştiğini açıkladı. Queloz, verileri yeniden gözden geçirdiğinde bunun üzerinde görece soğuk, koyu lekeler bulunan genç ve hareketli bir yıldız olduğunu, bu durumda da gözlenen değişimlerin bir gezegenin varlığını gerektirmediğini belirledi. Araştırmacıları yanıltan, izlenen yıldızın üzerindeki leke örüntüsünün aylar boyu sabit kalması. Queloz ve arkadaşları, *Astronomy and Astrophysics* dergisinde yayımlanacak bir makalelerinde bu yıldızın olağanüstü kararlılıkta manyetik alanlara sahip olabileceği görüşünü savunuyorlar.



Science, 19 Ekim 2001-10-21



Çevre

Bangladeş'ten İngiltere'ye Arsenikli Kuyular Davası

Dünyanın en büyük kitlesel zehirlenme olayı, İngiliz Jeolojik Araştırmalar Kurumu (BGS)'nin başını derde sokmaya aday. Çünkü BGS tarafından 1980'li yılların sonuyla 1990'ların başında açılan çok sayıda kuyudaki arsenikli sudan zehirlenen binlerce Bangladeş köylüsü, kurumu mahkemeye vermeye hazırlanıyor.
BGS hakkındaki suçlama, kuyulardaki suyun arsenik içerip içermediğini kontrol etmeden köylülerin kullanımına açmış olması. Uzmanlar, kurbanların sayısının milyonları bulabileceğini belirtiyorlar. Çeşitli yardım kuruluşları, 1970'li yıllarda başlayarak 1 milyon kuyu açmışlar Harvard Üniversitesi'nden arsenik zehirlenmesi uzmanı Richard Wilson'a göre, "Çernobil kazası, Bangladeş'teki toplu zehirlenmenin yanında küçük bir piknik kazası gibi kalıyor". Arsenikli suyun yol açtığı zehirlenme, ancak uzun süre sonra, çok kişinin avuç içlerinde ve tabanlarında nasırlar biçiminde görülen dış semptomların ortaya çıkmasıyla fark edilmiş. Bu nasırlar daha sonra deri kanserine dönüşüyor. Kuyuların çoğu, Birleşmiş Milletler Çocuk Fonu UNICEF tarafından açılmış. Ancak, Bangladeş hükümeti, 1970'li yıllarda UNICEF'in kuyu sularında arsenik tehlikesinden haberdar olamayacağını göz önünde tutarak bu kurum aleyhinde dava açmaktan vazgeçmiş. Ancak, Arsenik kurbanları adına dava açmaya hazırlanan Londra'daki Leigh, Day ve Ortakları adlı hukuk bürosu, 1992 yılında artık arseniğin kuyularda potansiyel bir tehlike olduğunun bilinmesi gerektiğini vurgulayarak, BGS'yi görevini ihmal etmekle suçluyor.

Nature, 11 ekim 2001

Vietnam'da Dioxin Atıkları İnceleniyor

Vietnam savaşı sırasında ABD tarafından ormanları yok etmek için kullanılan dioxin adlı maddenin yol açtığı su ve toprak zehirlenmesinin boyutlarını saptamak üzere iki ülke, önümüzdeki kış 400.000 dolar bütçesi olan geniş bir araştırma başlatacak. ABD'li ve Vietnamlı uzmanlar, araştırma hazırlıkları kapsamında Ekim başında Hawaii'de bir araya gelerek uygulanacak yöntemi görüştüler. ABD, 1960'lı yılların sonlarında Viet Cong gerillalarını saklanacak yerden yoksun bırakmak amacıyla Vietnam'daki orman örtüsünü Agent Orange denen bir kimyasal kullanarak büyük yıkıma uğratmıştı. Araştırmanın ön sonuçlarının gelecek Mart ayında Hanoi'da dioxinin etkileri konusunu tartışacak uluslararası bir



toplantıya yetiştirilmesi hedefleniyor. Önceki çalışmalar, Agent Orange'ın aktif maddesi olan dioxin artıklarının, bazı gıda maddeleri ve bu arada balıklarda biriktiğini ortaya koymuştu. Daha sonra yürütülen bir dizi araştırma da bu balıkları yiyenlerin bedenlerinde de yüksek düzeylerde dioxin biriktiğini ortaya koymuştu. Bu madde, kanserin yanı sıra bağışıklık sistemi bozukluklarıyla sakat doğumlara da neden olabiliyor.

Nature, 4 Ekim 2001

Radyoaktif Dolarlar



Kamuoyunun %90'ının karşı çıkmasına karşın, Rusya, Batı Avrupa ile Asya'dan nükleer atık ithal ederek para kazanmak planından vazgeçecek görünmüyor. 20.000 ton nükleer santral atığının, depolanmak ve yeniden işlenmek üzere Sibirya'da Mayak ve Krasnoyarsk'taki tesislerde değerlendirilmesi öngörülüyor. Bu iki tesiste Rus askeri ve sivil nükleer endüstrisinden gelen 400 milyon metreküp atık depolanmış durumda. Ayrıca ülkedeki askeri nükleer tesislerle enerji santrallerinde de atık depolanıyor. Ancak Rusya'nın bu atıkları uzun yıllar güvenli biçimde saklamak için ne bir planı, ne de bir tesisi var. Nükleer endüstri bakanlığı Minatom, Almanya, Çin, İspanya, İsviçre , Japonya, Güney Kore ve Tayvan'dan ithal edeceği atık karşılığı 21 milyar dolar gelir bekliyor. Planın karşıtlarıysa, atıkların gereken güvenli şartlarda saklanamayacağından endişeliler. Mayak'ta nükleer atıkları yeniden işleyen tesis, mali sıkıntı nedeniyle yüksek düzeyde radyoaktif atıkları artık camlaştıramıyor. Atıkların Rusya'ya girmesinden sonra en az 10 yıl süreyle depolanması, daha sonra da zenginleştirilerek uranyum ve plütonyum karışımı olan MOX adlı bir yakıta dönüştürülmesi öngörülüyor. Alman Çevre Bakanlığı, Rus halkını büyük tehlikelere maruz bırakacağı gerekçesiyle, Almanya'dan atık ihracatını engelleyeceğini açıkladı. ABD ise, atıkların MOX haline getirilmesine sıcak bakmıyor. Nedeni, bu yakıtın başka ülkelere satılması ve gizli nükleer programları özendirmesi olasılığı. ABD'nin onayı önemli. Çünkü Rusya'nın atıklarını satın almayı tasarladığı ülkelerin çoğu, yakıtı ABD'den almışlar ve atıkları ancak bu ülkenin izniyle başka yere gönderebilirler.

Physics Today, Eylül 2001



Soğuk Su İçen!..

Küresel ısınma, Antarktika kıyılarındaki buz şeridinin parçalanmasını hızlandırmış bulunuyor. Buz şeridinden kopan parçalar, buzdağları biçiminde uzun süre okyanusta sürükleniyorlar. Titanik faciasından sonra buz dağları ürkütücü bir şöhrete kavuşmuşlardı. Son yıllardaysa gerek araştırmacılar, gerekse hükümetler bunlara başka bir gözle bakıyorlar. Muazzam ölçeklerde tatlı su taşıyan buzdağları, kurak bölgelerdeki içme suyu gereksinmelerini karşılayacak doğal su depoları olarak görülüyor. İngiltere'deki East Anglia Üniversitesi'nden Rupert M. Gladstone ve ekip arkadaşları, genişlikleri 60-2.200 m arasında değişen ve su içindeki kesimleri 250 m derine kadar inen buzdağlarının büyük çoğunluğunun, Antarktika çevresinde ters saat yönünde dolandıklarını ortaya çıkarmışlar. Ancak Ross Denizi, Weddell Denizi ve Kerguelen Platosunda buzdağlarının rotalarının Antarktika'dan uzaklaşabilecekleri belirlenmiş. Yolculukları sırasında buzdağlarının su yüzünde kalan kısmı dalgalar nedeniyle erozyona uğruyor; bölgedeki görece sıcak sular da su altındaki kesimi eritiyor. Henüz bu dağları büyük sahranın kıyısına getirip hortumlara bağlamak mümkün görünmüyor. Çevresel etkilerine gelince, denize karışan tatlı su, yüzey sularını soğutup tuzluluğunu azaltıyor. Bu da görece daha kararlı bir su sütunu oluşturuyor ve global okyanus akıntı rejimini düzenleyen soğuk dip sularının birikmesini önlüyor. Ancak araştırmacılar, bazılarının genişliği 18 km'yi aşan ve parçalanan buz şeridinin yaklaşık yarısını oluşturan dev buzdağlarını modele katmadıklarını, dolayısıyla buzdağlarının iklim döngüsü üzerinde henüz sağlıklı önerilerde bulunulamayacağını belirtiyorlar.

Nature, 18 Ekim 2001

IV. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi

IV. Ekoloji ve Çevre Kongresi 5-8 Ekim 2001 tarihleri arasında Bodrum'da yapıldı.

Kongre'de Temel Ekoloji, Çevre Biyolojisi, Biyolojik Çeşitliliğin Korunması, Doğa Koruma, Tükenmekte Olan Türler ve Habitatlar, Çevre Kirliliği ve Kontrolü, Orman, Tarım ve Balıkçılık Ekosistemleri, Ekolojik Planlama ve Teknoloji, Çevre ve İnsan İlişkileri, Çevre ve Enerji konu başlıklarında 137 bildiri sunuldu. Kongre'nin açılış bildirisi 'Ekoloji, Teknoloji, Çevre Arasındaki İlişkiler ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları' ismini taşıyordu ve Necmettin Çepel tarafından sunuldu. Açılış konferansı ise Sargun A. Tont tarafından verildi. Tont, çevre koruma tarihindeki önemli olay ve düşünceleri, 1. yüzyılda Romalı Tacitus'un barajların akarsu ekosistemlerine zarar verdiği düşüncesinden, 1992 yılındaki 1500 biliminsanının imzaladığı çevre tahribatının asgari boyutlara çekilmesi gerektiğini vurgulayan 'İnsanlığa Uyarı Mektubu'na kadar aktardı.



Semra Tuncel'in araştırması, 'Uludağ Milli Parkı'nda Hava Kirliliğinin Belirlenmesi ve Ormanlara Olan Etkisinin Değerlendirilmesi'yle ilgiliydi. Uludağ Milli Parkı'nda azot oksitler dışında tüm ölçülen kirleticilerin Dünya Sağlık Örgütü limitlerinin üstünde olduğunu ortaya koyuyordu. Araştırmaya göre, Uludağ'da kirlilik kışın asit çökelmesinden, yazınsa, fotokimyasal duman oluşumundan kaynaklanmakta. Ayrıca Bursa kentinin de Uludağ Milli Parkı'nda gözlenen kirliliğe büyük etkisi olduğu saptanmış. Uzun mesafe kirleticilerinin de en çok Kuzeybatı Avrupa ve Rusya'dan geldiği belirtildi.

ODTÜ Deniz Bilimleri Enstitüsü'nden Ali Cemal Gücü, Gül Moran ve Hasan Örek'in ve Sualtı Araştırmaları Derneği Akdeniz Foku Araştırma Grubu'nun desteğiyle yapılan araştırmada da Kilikya bölgesi Bozyazı- Kızılliman Akdeniz Foku Koruma Alanı'nda ekosistem bir bütün olarak ele alınmış. Hem Akdeniz foku (*Monachus monachus*) hem de deniz çayırları (*Posidonia oceanica*) ve alandaki balık stokları hakkında koruma projesi yürütülmüş. Çalışmada yukarıda belirtilen alanın 1999 yılında trol avcılığına kapatılmasından sonra sağlıklı deniz çayırlarında biyosönözün tür çeşitliliği açısından zenginleştiği, yavru balıkların genişleme alanı olarak burayı tercih ettikleri, stoklara katılımın iyileştiği görülmüş. Ayrıca, balık birey boylarının arttığı, ölüm oranının düştüğü, balık stoklarındaki ergin bireylerin oranının, buna bağlı olarak ortalama balık boyunun arttığı ve barbun balıklarının alan geri döndüğü de gözlemlenmiş. Balık stokları ve deniz çayırlarındaki bu değişim, deniz koruma alanı oluşumundan kısa süre sonra bile ekosistemin iyileşmeye başladığını göstermekte. Ayrıca, alanda beş yıldır Akdeniz foku gözlemleri, mağara kontrolleri, mağaralara yerleştirilen kızılötesi ve fotoğraf makinesi destekli sistemler ve pilot mağaraya konulan kızılötesi ışık kaynaklarıyla çekim yapabilen kamera ve kapalıdevre verici sistemi kurulması gibi yöntemler kullanılmış. Böylece, bölgedeki fok nüfusu, yaşam alanı özellikleri, bölge kullanımı, mağara kullanımı ve fokların üremeleri üzerine çalışmalar yapılabilmiş. Araştırma boyunca 23 birey tanımlanmış ve 9 yavru dünyaya gelmiş.

Sultan Gündüz'ün sunduğu 'Ekolojik Yaşam Arayışlarına Permakültür Tasarımlarının Katkısı' başlıklı bildiri, insan etkinliklerinin ekolojik yapıya uyumlu bir şekilde sürdürülmesi gerektiğine işaret etti. Sancar Ozaner'in '2002: Dünya Ekoturizm Yılı: TÜBİTAK'ın Ekoloji ve Ekoturizm'le Örtüştüğü Alanlar' konulu bildirisinde, ekoturizmin amacının kültürel ve doğal değerlerimizi bilim ışığında çalışarak tanıtmak olduğu vurgulandı. Bu sunuşta, Milli Parklarda düzenlenen üniversite öğrencilerine yönelik bilimsel çevre eğitimi çalışmalarından da bahsedildi. Ozaner, çevre eğitiminin denizden poşet toplayarak olmayacağını, bu eğitimin bütünsel, sorgulayıcı, hocaların yaşam birikiminden gelen deneyimlerin de katılarak aktarıldığı bir eğitim olduğunu vurguladı.

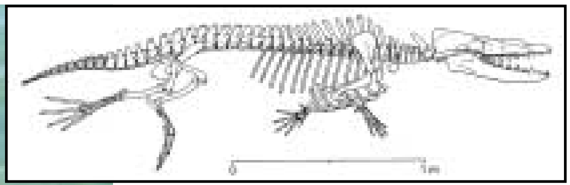
Handan Asûde Başal ve Suzan Erbaş'ın 'Bursa'daki okulöncesi ve İlköğretim Okulu öğrencilerine yönelik uygulamalı çevre eğitimi çalışmaları, kalıplar ve ezber yerine, katılımı ve düşündürücü bir eğitimi savunuyor. Eğitim programı öğrencilerle doğayı dinleme oyunu oynayarak, 'kuş sesleri duyduğunuzda ne hissedersiniz, dışarıda yağan karı odanın içine getirirseniz ne olur' gibi sorularla zenginleştirilmiş.

Çiğdem Adem

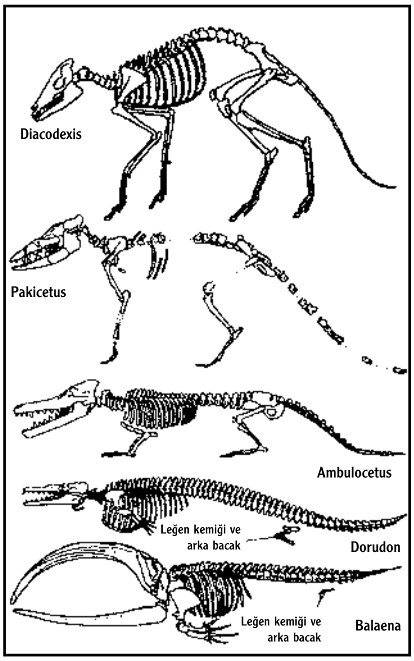
Paleontoloji



Karaların Hızlı Memelisi: Balina



Pakistan'da 50 milyon yıllık kayalarda bulunan fosiller, günümüzdeki en büyük memeliler olan balinaların bir zamanlar karada yaşadıklarını kanıtlamakla kalmadı, bunların aynı zamanda hızlı koşucular olduğunu da gösterdi. Fosiller ayrıca balinaların dahil oldukları cetacean sınıfının en yakın akraba olduğu memeli sınıfının, inekler, hipopotamlar, domuzlar develer ve zürafaları kapsayan çift tırnaklılar olduğunu da ortaya koydu. Paleontoloji araştırmaları, erken tersier döneminde (65-50 milyon yıl öncesi) var olan tüm memelilerin karada yaşadıklarını gösteriyor. Dolayısıyla suda yaşayan cetaceanların da karada evrilip denizlere daha sonra adapte oldukları önceden biliniyordu. Görece daha yeni cetaceanların ön ayakları da kara memelileriyle aşağı yukarı aynı özellikleri koruyordu. Ancak modern cetaceanların (balinalar, yunuslar vb.) anatomileri hayli işlevselleşmiş durumda. Bedenleri uzamış, su içinde kolayca hareket etmelerine yarayan girintisiz-çıkıntısız düzgün bir yapı kazanmış, kuyruk bedene itki sağlamak için kürek biçimini almış, ayakların boyutları küçülmüş, ön ayaklar, hareketsiz bir dirsek ve artan parmak kemiği sayılarıyla, işlevi denge sağlamak ve yönlendirme haline gelen yüzgeçlere dönüşmüş; arka ayaklar ve leğen kemiği, beden içinden çıkan ve



yüzme eyleminde rol oynamayan güdük yapılara dönüşmüş. Peki en eski kara memelilerinden, bugünkü deniz balinalarına kadar uzanan zincirin ara halkaları neler? Çeşitli Amerikan üniversitelerinden araştırmacıları kapsayan iki ayrı ekibin Pakistan'da buldukları fosiller, bu ara basamakları gösteriyor. Kuzeydoğu Ohio Üniversitesi'nden J.G.M. Thewissen ve arkadaşları, erken Eosen (yaklaşık 50 milyon yıl öncesi) döneminde yaşamış olan ve cetacean'ların ataları olan Pakicetid familyasından *Pakicetus* ve *Ichthyolestes*'e ait kafa, gövde ve kuyruk kemiklerinin fosillerini bulmuşlar. Hareketli eklemlere sahip bacakların, tırnakların ve ince-uzun femurlar ile oluklu yapıdaki aşık kemiklerinin yapılarından hayvanların koşma yeteneğine sahip oldukları sonucu çıkarılmış. Michigan Üniversitesi'nden paleontolog Philip D. Gingerich ve ekip arkadaşlarının Pakistan'ın Belucistan eyaletinde erken Lutesyen dönemine ait (47 milyon yıl öncesi) tortullarda buldukları *Artiocetus clavis* ve *Rodhocetus balochistanensis* fosilleri, kara memelilerinin deniz koşullarına uyum sağlamaya başladıkları bir ara dönemi temsil ediyor. Modern balinaların ataları olan protocetidae sınıfından olan bu memelilerin gövde ve ayak kemikleri üzerinde yapılan incelemeler, bunların denizde yaşamalarını kolaylaştıran perdeli ayaklara sahip olduklarını, ama aynı zamanda günümüzdeki deniz aslanları gibi karada da hareket edebildiklerini gösterdi. Pakistan'da bulunan fosiller ayrıca, balinaların çift tırnaklı günümüz hayvanları gibi artiodactyla (Yunanca artio: tam ya da çift, dactylos: parmak) familyasından geldiklerini ortaya koydu.

Nature, 20 Eylül 2001
Science, 21 Eylül 2001





Beynimizde Pusula mı Var?

Kelebeklerden balinalara kadar pek çok türden hayvan yuvasından çıkıp kimi bahçeyi, kimi dünyayı dolaştıktan sonra yeniden yuvasına dönüyor. Daha önce bu yön bulma yeteneğinin, dünyanın manyetik alanıyla bağıntılı olduğunu gösteren işaretler bulunmuştu, ama bunun mekanizması pek iyi anlaşılamamıştı. Deniz kaplumbağalarıyla, (*Caretta caretta*) kör sıçanlar üzerinde iki yeni araştırma, bu mekanizmayı ve ilişkili olduğu merkezi ortaya koymuş bulunuyor. Kuzey Carolina Üniversitesi'nden Kenneth Lohmann ve ekibi, deniz kaplumbağalarının göç hareketini gözlemişler. Florida'nın doğu kıyılarında yumurtadan çıkar çıkmaz okyanusa dalan bu hayvanlar doğruca Kuzey Atlantik Döngüsü denen ve Sargasso Denizi'nin etrafını dolaşan büyük bir akıntıya gidiyorlar. Bu halkanın içinde kuzeydoğu'ya, Avrupa'ya doğru gidip daha sonra güneye yönelen kaplumbağalar, bu sıcak ve besice zengin halka içinde 5-10 yıl geçirdikten sonra tekrar Kuzey Amerika'ya dönüyorlar. Ekip daha önceki araştırmalarında kaplumbağaların yerel manyetik alanların şiddetini ve eğimini hissettiklerini keşfetmiş. Yeni araştırmada bulmak istedikleriyse, hayvanların bu bölgesel manyetik alanlardan göç yollarını izlemek için yararlanıp yararlanmadıkları. Bunu sınamak için yeni yumurtadan çıkmış 79 kaplumbağa yavrusuna, ucunda bilgisayarlı izleme sistemine bağlı bir tel bulunan birer mayo giydirip bir su tankının içine bırakmışlar. Tankın dışına da manyetik alanlar oluşturan bobinler yerleştirmişler. Yavrular, Kuzey Atlantik Döngüsü'nün kritik noktalarında, örneğin Florida'nın kuzeyindeki, Portekiz açıklarındaki ve döngünün en güney ucundakilere eşdeğer manyetik alanlara tabi tutulmuşlar. Görülmüş ki denenen her manyetik alanda kaplumbağalar, ona karşılık gelen yönde yüzmeye başlıyorlar. Örneğin, tanka döngünün kuzeydoğu bölümündeki manyetik alan uygulanınca hayvanlar güneye yönelmişler. Gerçek okyanusta bu yön onları doğru yolda tutarak, soğuk sulara girip ölmelerine engel oluyor. Böylece,



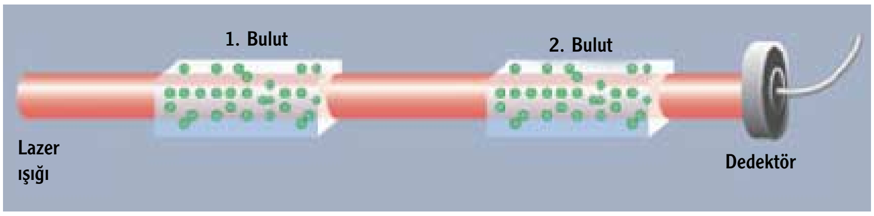
daha önce hiç göç deneyimleri olmadığı ve beyinlerinde de önceden programlanmış bir harita bulunmadığı halde, kaplumbağalar yalnızca bu değişik manyetik alanları tanıyıp, tepki göstererek Atlantik'i turlayıp geri dönebiliyorlar. Araştırmanın yanıtlayamadığı soru, bu yeteneğin hangi beyinsel süreçlerle uygulamaya konduğu. Bu soruya yanıt, Prag'daki Charles Üniversitesi'nden nöroanatomist Pavel Nemec başkanlığındaki bir ekibin Zambiya kör sıçanları üzerindeki araştırmalarından geliyor. Toprağın içinde 200 metreyi geçen tüneller kazan bu hayvanlar, tünelin ucundaki yuvalarını güney yönünde yapıyorlar ve manyetik alandaki değişimlere paralel olarak yuvalarının yönlerini de değiştiriyorlar. Araştırmacılar 16 hayvanı üç farklı durumdan birine yerleştirmişler. Bazılarını doğal jeomanyetik alana, bazılarını kutupları periyodik olarak terslenen değişken bir alana, geri kalanları da perdelenmiş, zayıf bir manyetik alana koymuşlar. Daha sonra hayvanların beyin grafileri alınarak, aktif nöronların sayısını gösteren c-Fos adlı bir maddenin düzeyi ölçülmüş. Doğal manyetik alanda tutulan kontrol hayvanlarıyla zayıf alanda tutulanların c-Fos düzeyleri düşük çıkmış. Buna karşılık, aktif manyetik alanlarda yuva kuran kör sıçanların beyinlerinin superior (üst) colliculus denen bölgesinin bir katmanında güçlü bir etkinlik gözlenmiş. Beynin bu bölgesi, uzaysal uyarıları toplayan ve yönlenme faaliyetini yöneten bir istasyon olarak tanınıyor. Şimdiye kadar yön bulma üzerinde yapılan çalışmaları, beynin görece karmaşık davranışlarını yöneten merkezlerinin daha yakından incelenmesi yerine, manyetik alanları saptayan duyusal almaçların araştırılması üzerine yoğunlaşmış. Araştırmacılar, yeni deneyin resmi bütünleştirdiğini söylüyorlar. Yeni Zelanda'daki Auckland Üniversitesi'nden biyolog Michael Walker, "Eğer omurgalılara özgü bir manyetik duyu varsa, bunun ortak mekanizmaları olmalı" diyor. "Deniz kaplumbağaları ve kör sıçanlar gibi çok farklı türden hayvanların bu konuda verdiği ipuçlarıyla, yön bulma yetisinin düğümünü çözmeye yakınız.".

Science, 12 Ekim 2001

Fizik

Makro Ölçekte Dolanıklık

Danimarka'nın Aarhus Üniversitesi'nden üç bilimadamı, her biri bir trilyon atomdan oluşan iki küçük gaz bulutunu "dolanık" hale getirmeyi başardı. Dolanıklık (entanglement), atomaltı ölçeklerde doğa kuvvetlerinin etkileşimini açıklayan kuantum mekaniği'ne özgü bir durum. Bu mikro dünyada geçerli yasalara göre nesnelerin, makro ölçekli günlük dünyamızda alıştığımız gibi kesin konumları olamaz. Mikro dünyada parçacıklar olası durumların üst üste bulunduğu bir olasılıklar bütünü olarak tanımlanır. Ancak bir gözlem yapıldığında bu üst üste durum kaybolur ve olası durumlardan bir tanesi kesinlik kazanır. Parçacıklar arasında özel durumlarda dolanıklık denen bir ilinti kurulabiliyor. Örneğin, iki parçacık kütle merkezleri sabit kalacak şekilde etkileştiklerinde, ikisinin momentumları eşit ve zıt yönde olduklarından, birinin momentumu ölçüldüğünde, diğeri üzerinde hiçbir ölçüm yapılmasa da onun da momentumu belli olmakta (Bkz: "Parçacıklar Telepati Yaparlar mı?", Bilim ve Teknik, Sayı 395 [Ekim 2000] s. 40-44). Dolanıklık, süper bilgisayarların yıllarını alacak karmaşıklıkta hesapları göz açıp kapayıncaya kadar yapacağına inanılan kuantum bilgisayarlar, fiziki ya da elektronik bir bağ olmaksızın bilgi aktarımına olanak sağlayan kuantum iletişim ve gizli bilgileri güvenli biçimde aktarmak için geliştirilen kuantum şifreleme için gerekli bir özellik. Parçacıklar arasında dolanıklık bağı, bunların spin (dönme) denen özelliklerinden yararlanılarak yapılıyor. Havaya fırlatıp tuttuğunuz paranın yazı mı, tura mı geldiğini, avucunuza bakıncaya, yani gözlem yapıncaya kadar bilemeyeceğiniz için, her iki durum da üstüste binmiş, yani olasıdır. Ancak avucunuza baktığınızda, bu üst üste binme durumu bozulur. Dolanıklık, iki (ya da daha çok) cisim arasında oluştuğuna göre, aynı ilke biraz daha değişik biçimde gerçekleşebilir. Yazı-tura örneğine dönecek olursak bu üst üste binme durumu iki biçimde olabilir. İki elinizde sakladığınız paraların dolanık olabilmesi için ya ikisinin de tura tarafının, ya da ikisinin de yazı tarafının üstte bulunması gerekli. Avucunuza bakmadığınız sürece üst üste binmiş bu durumların her ikisi de mümkün. Bir avucunuzda tura, ötekindeyse yazının üstte bulunması, dolanıklık durumuna engel. Dolayısıyla dolanık paralardan birine baktığınızda üstüste durum (iki turanın ya da iki yazının birden üstte olması) ortadan kalkar ve dolanıklık gereği, baktığınız avucunuzdaki paranın hangi tarafı üstteyse, öbür avucunuzdakinin konumu da aynı olur. Atomlar üzerinde yazı ya da tura desenleri bulunmadığından, bunların kuantum durumlarını belirlemek için spin (dönme) denen özelliklerinden yararlanılıyor. Yazı-turada olduğu gibi, gözlem yapılıncaya kadar dolanık iki parçacığın spinlerinin üstüste binmiş durumu aşağı ya da yukarı yönde olabiliyor. Gözlem sonucu üst üste binme durumu bozulup bir spin tercihi ortaya çıktığında, dolanık eş parçacık da aynı tercihi yapıyor. Dolanık iki foton arasında bu telepatik etkileşim çok uzak mesafelerde bile gözlendi. Buna karşılık, iyon ve atomlarla yapılan deneylerde ancak birkaç mikron uzaklıkta dolanıklık oluşturulmuş. Üstelik bu ilişkiye sokulabilen atomların sayısı da sınırlı. Şimdiye kadar en çok dört atom arasında dolanıklık gerçekleştirilebilmiş. Oysa, bu özelliğin makroskopik uygulamalarda kullanılabilmesi için daha büyük kütleleri, daha uzak mesafelerde dolanık hale getirmek gerekiyor. Buysa sanıldığından çok daha güç bir iş. Nedeni, dolanık durumların kolayca bozulabilmesi. Çünkü "gözlem" ile kastedilen, atomaltı ölçekteki bir cismin kuantum özelliklerine gözlerimizle bakmamız değil. "Gözlem" (dolayısıyla da dolanık durumun bozulması) herhangi bir dış etkiyle, örneğin dolanık cismi çevreleyen hava moleküllerinin etkisiyle de gerçekleşiyor. Bu nedenle dolanık atomlarla deneyler yapabilmek için atomların öyle bir biçimde yalıtılması gerekiyor ki, üst üste binmiş durumun hangi biçimi aldığı (yani her ikisi de yukarı spin, ya da her ikisi de aşağı spin) hiçbir şekilde bilinemesin. Cisimler büyüdükçe ve sayıları arttıkça iş daha da çetrefilleşiyor. Çünkü tek bir atomun bile çevreyle etkileşmesi bile, olası durumların hangi biçimde üstüste geldiğini ortaya koyar ve dolanık durum kaybolur. Bu nedenle Aarhus ekibinin birer trilyon atomluk iki gaz kütlesini dolanık duruma getirmesi, ilerisi için umut veren önemli bir kilometre taşı olarak değerlendiriliyor. Peki ama, iki atomu bile dolanık hale getirmek böylesine güçken araştırmacılar trilyonlarca atomluk kütleleri böyle nasıl bağlamışlar? İşin püf noktası, tümüyle yok olmaktansa biraz zararı göze almakta. Ekip deneyde iki durumu üst üste bindirmiş. Durumlardan biri, parafinle kaplanmış hücrelerin ikisinde de birer trilyon atomun yarısından fazlasının yukarı spine sahip olması, ötekiyse, her iki hücrede de aşağı spin taşıyan hücrelerin çoğunlukta olması. Eğer çevre atomların biriyle (ya da daha çoğuyla) etkileşse (örneğin yukarı spine sahip olduğunu "gözlemlese") bile, bu, her iki duruma da uygun düştüğünden, üstüste durum tümüyle bozulmuyor, yalnızca biraz hasar görüyor. Bu durumda da dolanıklığın ortadan kalkması için trilyonlarca atomun çevreyle etkileşmesi gerekiyor. Aarhus araştırmacıları deneyde kullandıkları gaz bulutlarını dolanık hale getirmek için ilk kez bir lazerden yararlanmış. Tek bir ışık atımı, her iki hücredeki atomlarla etkileşerek dolanık duruma getirmiş. Gerçi gaz kütleleri arasındaki uzaklık gene fazla değil, yalnızca birkaç milimetre. Ama deneyin başarısının yeni deneyleri körükleyip makroskobik uygulamaları yakınlaştıracağına kesin gözüyle bakılıyor.

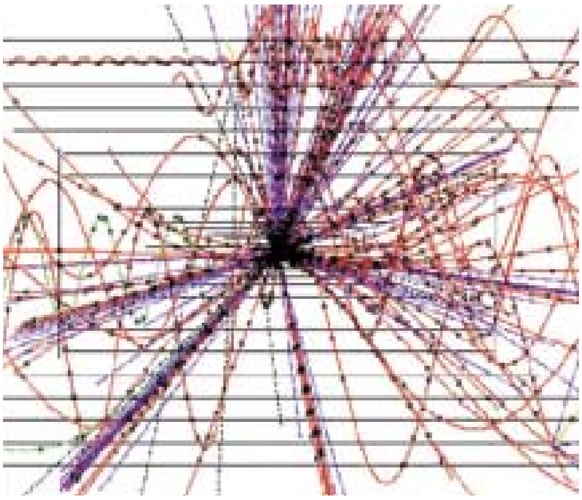


Nature, 27 Eylül 2001

CERN'de Karadelik Oluşturulacak...



Avrupa parçacık Fiziği Laboratuvarı (CERN) yeni parçacık hızlandırıcısını inşa ederken bu güçlü araçla evrenin sırlarını çözme umudundaki fizikçiler sabırsız. Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (Large Hadron Collider – LHC) adlı hızlandırıcı için deney kuyruğuna girenler arasında mini karadelikler oluşturmayı umanlar da var. İnsan yapısı karadelikler, fizikçileri olduğu kadar halkı da heyecanlandırıyor. Daha önce New York'daki Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda altın iyonlarının çarpıştırılmasını içeren deneyler sırasında oluşabilecek mini karadeliklerin Dünya'yı yutacağı yolunda sansasyonel haberler yayımlanmıştı. Bunun üzerine laboratuvar yetkilileri hem planlanan deneylerde karadelik oluşmayacağı, oluşsa bile bunların mikroskobik kütleli ve çok kısa ömürlü olacakları için hiçbir tehlike yaratmayacakları konusunda güvence vermek zorunda kalmışlardı. Karadelikler, yaygın olarak bilinenin aksine yakınlarındaki her şeyi içlerine çeken doymak bilmek canavarlar değil. Aynı zamanda Hawking Işınımı denen bir süreç sonucu dışarıya enerji (dolayısıyla kütle) de veriyorlar (Bkz: Bilim ve Teknik, Karadelikler, Sayı 406 [Eylül 2001] s. 50-55). Karadeliklerin muazzam kütleçekim alanlarının etkisiyle, yakınlarındaki uzayda çok sayıda parçacık-karşıparçacık çifti oluşuyor ve bunlar birbirlerini yok etmeden önce saniyenin çok küçük kesirlerinde var olabiliyorlar. İçeri düşen maddenin bir kez daha dışarıya çıkamadığı olay ufkunun hemen bitişiğinde ortaya çıktıklarındaysa, bu parçacıklardan biri karadeliğe düşüyor, öteki de uzaya kaçıyor. Karadelik bu parçacıklardan birini içine çekebilmek için onun kütlesinin iki katı enerji harcadığından, net enerji yitimine uğruyor. İşte CERN'de minikaradelikler oluşturmayı hedefleyen bazı fizikçiler, deneyin başarılı olup olmadığını belirlemek için karadeliklerin bu özelliklerinden yararlanmayı düşünüyorlar. Bir de tabii, LHC'nin olağanüstü gücünden. 2006 yılında devreye girmesi hedeflenen çarpıştırıcı, ters yönlerde ışık hızına yakın düzeyde hızlandırılan proton demetlerini çarpıştıracak. Çarpışma enerjisinin 1 trilyon elektronvolt (teraelektronvolt ya da TeV) olacağı hesaplanıyor. Karadeliklere bu akıl almaz gücü veren kütleçekimi. Oysa kütleçekimi, dört temel doğa kuvvetinden en zayıf olanı. Gücü, atom çekirdekleri içindeki etkileşimleri yöneten ve çekirdeği oluşturan temel yapıtaşlarını birbirine bağlayan şiddetli çekirdek kuvvetine, atom çekirdekleriyle elektronları birbirine bağlayan elektromanyetik kuvvet ve çekirdeklerin bozunmasından sorumlu zayıf çekirdek kuvvetine kıyasla çok daha düşük. Dolayısıyla şimdiye kadar genel kanı, kütleçekimle, öteki doğa kuvvetlerinin ancak 10^{19} GeV (milyar elektronvolt) yani 10 milyar kere milyar kere milyar elektronvolt düzeyindeki enerjilerde birbirleriyle özdeşleştirilebileceği (birbirlerine dönüşebileceği) merkezindeydi. Bu enerji düzeyi ise, LHC'nin çarpışma noktasında oluşturabileceği enerjiden 10 katrilyon kat yüksek!... Bu özdeşliğin, Büyük Patlama öncesinde ve bildiğimiz fizik kurallarının geçerliliğini yitirdiği karadeliklerin merkezinde bulunduğuna inanılan "tekillik"1erde varolduğu sanılıyor. Tüm doğa kuvvetlerini, tek bir kuvvetin değişik görüntüleriymiş gibi açıklayabilmeyi hedefleyen kuramsal yaklaşımlar, bizim günlük yaşantımızda farkında olduğumuz üç uzay boyutunun dışında en az altı uzay boyutu daha bulunduğu temelinden hareket ediyorlar. Ancak modellere göre bu "ilave" boyutların her biri, 10^{-35} metre (metrenin yüzbin kere katrilyon kere katrilyonda biri) çapındaki dairelere hapsolmuş durumda. Sicim ve süpersimetri kuramlarının öngördüğü bu boyutlara karşın, aralarında Nima Arkani-Hamed ve Savas Dimopoulos gibi bazı ünlülerin de bulunduğu bir grup fizikçi, bu ilave boyutların sanılandan çok daha büyük, örneğin milimetrenin onda biri çapında dairelere hapsolmuş olabileceğini, yalnızca kütleçekimiyle etkileşen böylesine büyük ölçekli birkaç



boyutun varlığı halindeyse kuvvetlerin çok daha düşük enerjilerde özdeştirilebileceğine inanıyor. O halde LHC'nin ulaşabildiği 1 TeV enerji (diğer bir deyişle 1 TeV kütlede) bir karadelik oluşturulabilmesi bazı modellere göre olanaklı.
Stanford Üniversitesi'nden Savas Dimopoulos ile Brown Üniversitesi'nden Greg Landsberg'in ortaklaşa geliştirdikleri böyle bir modelde de, proton-proton çarpışmaları sonucu bir karadelik oluşabilmesi, altı kuark türünün en ağırı olan üst kuark oluşması olasılığından yalnızca 10 kat daha düşük. Bunun anlamı, çarpışmalar sırasında her saniye bir karadeliğin oluşabilmesi. Bu, her ne kadar kulağa yüksek bir oran gibi gelse de durum hiç de öyle değil. Çünkü LHC içinde proton demetleri, birbirlerinin içinden bir saniyede 40 milyon kez geçecekler. Demetlerin böyle her geçişi sırasında ancak 20 proton-proton çarpışması gerçekleşeceği hesaplanıyor. Bu, saniyede 800 milyon çarpışma demek. Ama bu çarpışmaların pek çoğu, fizikçilerin dikkate alacağı "ilginç" çarpışmalar değil. Çoğu çarpışmada parçacıklar birbirlerini sıyırıp geçecek. Kafa kafaya çarpışmalar çok daha az.
Bu 800 milyon çarpışmadan birinde bir karadelik oluştuğu nasıl anlaşılacak? Böyle bir karadelik çok kısa bir süre içinde bozunacak. Bu bozunma, parçacıkların alışılmış bozunma biçimlerinden farklı, çok şiddetli bir Hawking Işınımı biçiminde gerçekleşecek. Bu ışınımın imzası da, bozunmanın son halkasındaki parçacık enkazında bir elektron, bir müon ve foton bulunması. Fizikçiler, Hawking Işınımının biçiminden, fazladan uzay boyutlarının biçimi hakkında bilgi sahibi olabilmeyi de umuyorlar. Ayrıca araştırmacılar evrenin ilk anlarındaki koşulların laboratuvarda oluşturulabilmesinin, parçacık fiziğiyle kozmoloji arasındaki ilişkiyi daha da güçlendireceğini, vurguluyorlar.

http://www.aip.org/enews/physnews/2001/split/558-2.html

...Ama Önce Eller Cebe

Fizikçiler CERN'de karadelik oluşturmak için LHC'yi bekleyedursun, paraları yutan bir karadelik çoktan faaliyete geçmiş durumda. Bu nedenle egzotik deneyler için sabırsızlanan bilimadamları, kuyrukta sandıklarından daha uzun süre bekleyecekler. Çünkü CERN yöneticileri, öngörüleni hayli aşan maliyetler nedeniyle araştırmacılardan bütçe kısıntıları ve kemer sıkma önlemlerine hazır olmalarını istedi. Bu istekse, bilim adamları ve katılımcı ülke temsilcilerinden gelen "beceriksizlik" suçlamalarına yol açtı. CERN genel direktörü Luciano Maiani'nin kellesini isteyenler arasında ünlü bilimadamları da var. Yönetimin tasarladığı önlemler arasında araştırma programının budanması ve cari harcamalarda en az yüzde 10 kısıntıya gidilmesi de bulunuyor. Ancak, bu yolla sağlanacak tasarrufun, maliyet artışlarının çok küçük bir bölümünü karşılayacak olması nedeniyle CERN, 20 katılımcı ülkeye katkılarını artırmaları için çağrıda bulunmaya hazırlanıyor.
Darboğazın bir nedeni, protonları ve iyonları LHC'nin 27 km'lik hızlandırıcı tünelleri içinde yönlendirecek olan 1236 süperiletken mıknatısın tasarımı ve yapımıyla ilgili teknik sorunların düşünülenden daha zorlu, maliyetlerinin de daha yüksek çıkması. CERN'e göre bu projenin 1,625 milyar dolarlık çıplak maliyetinin 300 milyon dolar kadar artmasına yol açmış bulunuyor. Ancak araştırmacılara göre, LHC'yi çalışır hale getirmenin maliyeti, öngörülenin 500 milyon dolar üzerine çıkarak 2,125 milyar dolara tırmanacak.
CERN'e üye ülkelerin ilgili kuruluşlarıysa kesenin ağzını açmaya pek hevesli görünmüyorlar. Çoğu, ek fon gereksinmesini doğrudan CERN yetkililerinden değil de, yerel bir gazeteden öğrenmiş olmaktan hoşnutsuz.
Nobel Ödülü sahibi Hollandalı fizikçi Gerardus 't Hooft ise parasal sorunların, LHC'nin devreye giriş tarihini geciktireceğinden endişeli. LHC'de yapılacak deneylerde, parçacıklara kütle kazandırdığı düşünülen Higgs bozonuyla, doğa kuvvetlerini özdeşleştirmeyi hedefleyen kuramların öngördüğü süpersimetri parçacıklarının ortaya çıkacağı umuluyor. Maiani'yi eleştirenler, muhasebe hataları ve ihmalkarlığın CERN'in saygınlığını zedeleyeceğinden çekinirlerken, bazı bilimadamlarının kabusuysa Higgs bozonunu keşfetme onurunu, yeni Tevatron hızlandırıcısını devreye



sokmuş olan ABD'nin Fermi Uusal Laboratuvarı'na (Fermilab) kaptırmak. Eleştirileri yanıtlayan Maiani ise, "kötü yönetim" suçlamasını reddederek LHC gibi son derece karmaşık bir projede %18 maliyet artışının normal olduğunu söyledi. Ancak, CERN yöneticisi, ortakları daha önce haberdar etmemekle hata işlediğini de kabul etti. Maiani, bu durumda bazı ağır iyon, müon ve karşı madde deneylerinde kısıntının kaçınılmaz olduğunu söyledi.

Nature, 11 Ekim 2001
Science, 5 Ekim 2001

Gülgûn Akbaba

Uluslararası Çalıştay



Türkiye'de sığ göl sulakalanlarının ekolojisiyle ilgili çalışmalar kapsamında, 28-30 Kasım'da ODTÜ'de, Sığ Göl Sulakalanları: Ekoloji, Ötrofikasyon ve Restorasyon çalıştayı yapılacak. Çalıştayın temel amacı, sulakalanlar konusunda uluslararası uzmanların katılımıyla, ülkemizde bu konuda çalışan araştırmacı ve uygulamacılara son bilgileri aktarmak.

İlgilenenler için: Doç Dr. Meryem Beklioğlu
ODTÜ, Biyoloji Bölümü, 06531, Ankara
Tel: (312) 210 51 54
Faks: (312) 210 12 89
e-posta: wetlands@metu.edu.tr
http://www.metu.edu.tr/~meryem/sulakalan/

Sivil Toplum Kuruluşları Sempozyumu

1994 yılından bu yana bir grup sivil toplum kuruluşunun önderliğinde gerçekleştirilen sivil toplum kuruluşları sempozyum dizisi onuncu kez düzenleniyor. Sempozyumun konusuysa, Gençlik, Katılım ve Sivil Toplum. Değişen dünyada sivil toplumun, gençlerin gereksinimlerine verebileceği yanıtın Türkiye ve dünyadan örneklerle birlikte tartışılacağı bu sempozyum 2-3 Kasım'da, İTÜ Süleyman Demirel Kültür Merkezi'nde yapılacak. Sempozyumun ardından 4 Kasım'da, aynı mekanda bir de şenlik düzenlenecek.

İlgilenenler için: İstanbul Avrupa Gençlik Forumu Derneği
Tel/Fax: (212) 244 00 98
e-posta: iletisim@stksempozyumu.org
Web adresi: www.stksempozyumu.org

Uygulamalı Etik Kongresi

Orta Doğu Teknik Üniversitesi Felsefe Bölümü'nün düzenlediği, 1. Ulusal Uygulamalı Etik Kongresi, 12-13 Kasım'da, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde yapılacak. Kongrede, iş, medya, tıp, bilim, teknoloji, mühendislik, çevre, kamu yönetimi, siyaset, hukuk gibi uygulama alanlarını ilgilendiren konularda etik sorunlar tartışılacak.

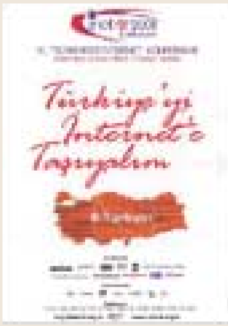
İlgilenenler için: http://www.ethics.metu.edu.tr/kong
e-posta: ethics@phil.metu.edu.tr

Ulusal Kalite Kongresi

KalDer'in düzenlediği 10. Ulusal Kalite Kongresi, 13-15 Kasım tarihlerinde, Lütfi Kırdar Kongre ve Sergi Sarayı'nda yapılacak. Kongrede ayrıca "Sivil Toplum Kuruluşları'nda Etkin Yönetimin Anahtarları" başlığı altında Toplam Kalite Yönetim Makale Yarışması'nı kazananlar da açıklanacak.

İlgilenenler için: http://www.kalder.org/kongre10/

Türkiye'de Internet Konferansı



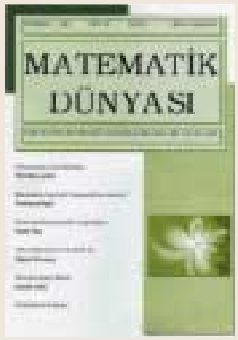
VII. "Türkiye'de Internet" Konferansı, 1-3 Kasım'da, İstanbul'da, Askeri Müze/Harbiye Kültür Sitesi'nde gerçekleşecek. Konferansın ana teması, "E-Türkiye: Türkiye'yi İnternete Taşımak" olarak tespit edilmiş. Konferans, Türkiye'de İnternet ile ilgili grupları biraraya getirerek İnternet'i tüm boyutlarıyla tanıtmak, geliştirmek, tartışmak, İnternet teknolojileri ile toplumsal verimliliği artırmak ve toplumun dikkatini olabildiğince bu yöne çekmek amacında.

İlgilenenler için: http://inet-tr.org.tr/

Uluslararası Sinema Tarih Buluşması

Türkiye Sinema ve Audiovisuel Kültür Vakfı (TÜRSAK), Uluslararası Sinema Tarih Buluşması festivalinin dördüncüsünü, 16-23 Kasım tarihleri arasında İstanbul'da, Lütfi Kırdar Kongre ve Sergi Sarayı Anadolu Salonu'nda gerçekleştirecek. Ana temanın hoşgörüsüzlük ve insan hakları olarak belirlendiği festivalde ücretsiz olarak seksene yakın film gösterilecek. Ayrıca festival boyunca pek çok etkinlik de gerçekleştirilecek. Örneğin, 21 Kasım'da düzenlenecek, 1000 Yıllık Beraberlik: Türkler ve Ermeniler konulu panelde, uluslararası tarihçi ve sanatçıların katılımıyla Türk-Ermeni beraberliği, tarihsel gerçekler ışığında irdelenecek.

Matematik Dünyası



Ekonomik koşullar nedeniyle bir süredir yayımlanamayan, Türk Matematik Derneği'nin Matematik Dünyası dergisinin 2001 yılı 3. sayısı 5 Ekim günü okuyucularına kavuştu. Derginin bu sayıdaki içeriği şu konulardan oluşuyor: Polinomların Asal Bölenleri, Bikompleks Sayılarla Tanışmak İster misiniz?, Eisenstein Kriterinin Bir Uygulaması, Mikrobilgisayarlarda Aritmetik (1), Descartes İşaret Kuralı, Problemler ve Çözümler.

İlgilenenler için: web: http://galois.iyte.edu.tr/mdunyasi
e-posta: mdunyasi@galois.iyte.edu.tr
Tel: (232) 498 75 04
Faks: (232) 498 75 09

Okul Müdürlerinin Yetiştirilmesi Sempozyumu

21. Yüzyıl Okul Müdürlerinin Yetiştirilmesi Sempozyumu, 16-17 Mayıs 2002'de, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi'nce, Milli Eğitim Bakanlığı PEGEM Yayıncılık işbirliğiyle gerçekleştirilecek.

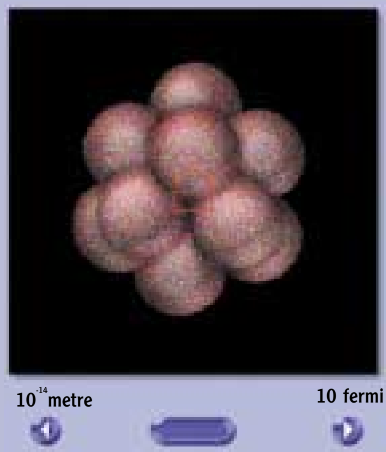
Sempozyumun amacı, dünyadaki ve Türkiye'deki gelişmeler doğrultusunda 21. yüzyılda Türkiye eğitim sisteminin gereksinim duyduğu eğitim ve okul yöneticilerinin tanımlanmasını sağlayarak yetiştirilmeleri çalışmalarına katkı getirmek.

İlgilenenler için: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi
EAUM, Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi 06590-Cebeci/Ankara
Tel: (312) 363 33 50/ 296-308-317
Faks: (312) 362 38 20
e-posta: eaum@education.ankara.edu.tr
Web: http://eaum.ankara.edu.tr

Sami Gelgör'ü Kaybettik

Bilim Çocuk dergisi yazarlarımızdan Cavidan Gelgör, 16 Ekim'de babası Sami Gelgör'ü kaybetti. Bilim ve Teknik ve Bilim Çocuk ailesi olarak arkadaşımıza başsağlığı diliyoruz.





10’larla Evrenimiz

Biraz klasikleşti, ama her zaman zevkle izlenen, makro ve mikro-evren denince soyut sayıların yapamadığını gerçekleştirerek, alıştığımızın çok dışındaki ölçekleri zihnimizde kolayca canlandırmamıza yardımcı olan bir site. Metrenin 10’luk katları ya da kesirleriyle evrende büyükten küçüğe doğru (isterseniz tersi) bir yolculuk. Ancak son duraklar sizleri yanıltmasın. Yolculuğun başlangıcındaki gökadadan, evrenin uçsuz bucaksız boşluklarına dağılmış 200 milyar kadar bulunduğu sanılıyor. Küçükteki yolculuğumuz da (şimdilik) nötron ya da protonların içindeki "muazzam boşluklarda" birbirine bağlanan kuarklara kadar sürüyor.
http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/powersof10/index.html



Böceklerin Renkli Dünyası

Böcekleri tanıtmak ve sevdirmek için hazırlanmış bu sitede karıncalar, arılar, eşekarıları, bokböcekleri çekirgeler, hamamböcekleri ve aslında böcek olmayıp artropod sınıfını temsil eden örümceklere ait 100’den fazla resme ulaşabilirsiniz. Site ayrıca bu canlıları daha yakından tanımak isteyenler için çok kapsamlı bilgilerle dolu. Böceklerden korkanlar bile ilginç şeyler öğrenebilirler. Örneğin, bokböceklerinin en büyük böcek ailesini oluşturduğunu ve 250.000 ayrı çeşidinin bulunduğunu.
www.bugbios.com

Nobel Almaz mısınız?

Bilim dünyasının en prestijli ödülü hakkında bilmek istediğiniz her şey, Nobel Vakfı’nın e-Müzesi’nde hazır. 1901’de ilk ödülden bu yana Nobel kazanan tüm biliminsanlarının çalışmaları ve yaşamlarıyla ilgili kısa bilgilerin yanısıra, yeni açılan temel bilgiler sayfalarında örneğin, maddenin yapısı hakkında basit açıklamalar bulabilir, sanal bir biyokimya laboratuvarında dolaşabilir ve eğlenceli bulmaca oyunlarını deneyebilirsiniz.
http://www.nobel.se/about/nem_info/index.html



Diller Ölmesin

Günümüzde İngilizce’yi konuşan, ya da en azından anlayan insanların sayısı (Hintlileri de katarsak) herhalde iki milyara yaklaşır. Bir Amazon dili olan Arikapu’yu konuşanları ise eşyalarıyla birlikte küçük bir minibüse sığdırabiliyormuşsunuz. Onlar gene şanslı sayılır. İngiltere’nin kuzeyindeki Shetland Adaları’nın Norn dilini, Manş Denizi’ndeki Man Adası’nın yerli dili olan Manx’ı, Kafkasya’nın Ibıh dilini artık konuşan yok. Uzmanlara göre dünyamızda konuşulmakta olan dillerin yarısı, bu yüzyıl sonuna kadar yok olabilir. Nedenler arasında kültürel asimilasyon, kentleşme ya da yasaklar sayılıyor. Rosetta Projesi, ‘Are’are ile başlayıp Zulu ile sona eren 1000 ayrı dille ilgili metinleri, tanımları, çevirileri, ses kayıtlarını, sözlükleri bir araya toplayıp, insanlığın dil hazinesinin en azından bir kısmını korumaya yönelik bir girişim. Ziyaretçilerin metinleri açıklama ya da ses kayıtları sağlama gibi katkılarına açık olan site, arşiv tamamlandığında bir kitap halinde yayımlanacak ve ilerideki kuşakların (kalırsa) yararlanmaları için 2000 yıllık ömrü olan nikel bir CD’ye kaydedilecek.
www.rosettaproject.org



Yolun Başında

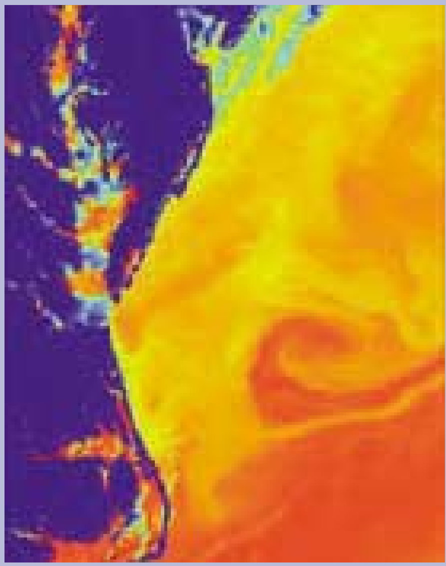


Yaklaşık 56 günlük insan embriyonu

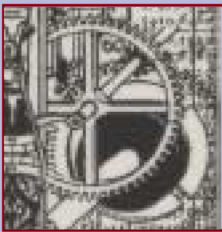
5 mm

Bu sitede, yaşam serüveninin başlangıcındaki kısa bir süreye, hamileliğin 22. gününden, embriyonun cenin haline geldiği 56. güne kadar olan döneme bir yolculuk yapıyorsunuz. Sitede manyetik rezonans (MR) görüntüleriyle embriyonun herhangi bir gündeki kesitlerini çeşitli açılardan görebiliyor, yaşamın gelişmesini üç boyutlu animasyonlarla izleyebiliyorsunuz. Link aracılığıyla benzer başka sitelere ulaşabiliyor, isterseniz oyun köşesini ziyaret edebiliyorsunuz. embryo.soad.umich.edu

Felaketinizin Resmidir



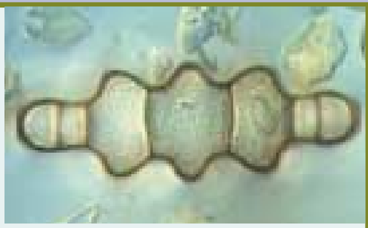
Bu görüntü sitesi, doğanın öfkesini merak edenler için. Okyanuslarda oluşan güçlü kasırgaların, karşı konulmaz orman yangınlarının, kutup bölgelerinden kopup okyanuslara karışan koca buzdağlarının uydu görüntüleri. Ayrıca günün görüntüsü köşesi, sizi haberlerde dinlediğiniz son doğa felaketiyle buluşturuyor. www.osei.noaa.gov



Bilim Tarihi

Görüntü açısından fakir olsa da, İngilizce bilmeyen bilim tutkunlarının ilgiyle izleyecekleri, ayrıntılı bilgiler içeren bir site. Dönem ödevleri için ziyarette yarar var. www.bilimtarihi.gen.tr

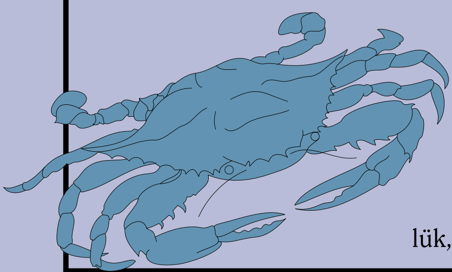
Diatomlar Şöleni



Silisyum dioksit'ten yaptıkları zarif, süslü kabuklarıyla denizlerin bu mikroskobik canlıları, ustalıkta dünyanın en hünerli mücevhercilerine meydan okuyorlar. Diatomlar, yaşamlarını kendi ördükleri bu süslü ev, ya da hapishanede geçiriyorlar. California Bilimler Akademisi'nce hazırlanan siteyi ziyaret eden meraklılar, 59.000 örneği kapsayan 70 diatom türünün açıklamalı görüntülerini izleyebilir, diatom biyolojisi konusunda hazırlanmış bir kitapçığı ya da bu canlılarla ilgili son haberleri ve bulguları okuyabilirler. www.calacademy.org/research/diatoms

Düşmanımızı Tanıyalım

Kanserle mücadelede ilk adım onu iyi tanımak. Bu ilk adımı atmak için de ille onkolog (kanser uzmanı) olmanız gerekmiyor. CancerSource sitesi, uzman olanlar, düşman hakkında hiçbirşey bilmeyenler ve aradakiler için her üç düzeyde bilgi sağlıyor. Sitede hastalığın temel biyolojisini, konuyla ilgili son haber ve gelişmeleri öğrenebilir ve kanser uzmanlarıyla online konuşabilirsiniz. Bir sözlük, ilaç rehberi ve online yardımlaşma grupları da sitede hastalığı yenmeye kararlı kişilerin emrinde. CancerSource.com





Bilim İçmeyin Diyor

Bazı okurlarımız için sevimsiz olmak pahasına biz görevimizi yapalım. Aslında fazla yazmaya gerek yok, site her şeyi açıklıyor. Hem de Türkçe. www.sigara.gen.tr

A s l ı   Z ü l â l



Yalnızca Gençler İçin...

Nokia firmasının yeni ürünlerinden biri, 5510 MP3 çalıcılı cep telefonu. Genç kullanıcılar düşünülerek tasarlanmış telefonun dış görünümü, game boy'ları andırıyor. Aygıtın belleği, yaklaşık 2 saat boyunca çalacak kadar MP3 depolayabiliyor. Telefonun, beş farklı oyununun yanı sıra, FM radyo ve ses kaydetme işlevleri de var. WAP'ı desteklediğini de belirtelim. 13 santimetre genişliğindeki aygıtın ağırlığı da 155 gram. Öncelikle Asya, Afrika ve Avrupa'da piyasaya sürülmüş. http://www.nokia.com/



İnternet Buzdolabı

LG Electronics firmasının piyasaya sürdüğü "Internet Fridge", İnternet'te sörf yapıyor, kendi kendisini kontrol ederek, herhangi bir sorunla karşılaştığında servisine haber veriyor ve elbette yiyecekleri soğutarak saklamaya da yarıyor. Buzdolabı, ağ üzerinden ya da modemle İnternet'e bağlanıyor. Kapısının üzerindeki dokunmatik ekranı kullanarak İnternet'te gezinti yapabilir, elektronik postalarınıza göz atabilirsiniz. İnternet buzdolabının, FM radyo, televizyon, sayısal fotoğraf makinesi, video kaydı, MP3 çalıcı, takvim ve beslenme veri tabanı gibi işlevleri de var. "Buzdolabının üzerine" not bırakmak için de görüntülü, sözlü ya da yazılı olmak üzere üç farklı ileti seçeneği var. Ürünün İngiltere'deki fiyatı 8000 sterlin.



Elektrikli Bisiklet

İtalyan Aprilia firmasının tasarımı olan bu elektrikli bisiklet, yaklaşık 40 kilometre boyunca dayanan, yeniden doldurulabilir özel bir pille çalışıyor. Enjoy adı verilen bu ürün, kentte, günlük yaşamında bisiklete binmeyi seven, ancak yorulmaktan da kaçınanlar düşünülerek tasarlanmış. Pili bittiğindeyse, normal bir bisiklet gibi yoluna devam ediyor. Bisikletin yarışlarda kullanılmak üzere üretilmiş bir modeli de var. Her iki modelin de ağırlığı yaklaşık 30 kilogram. Ürünün fiyatı henüz açıklanmamış. Ayrıntılı bilgi: http://www.aprilia.com/





Eye-Trek

Geniş ekranda film izleme keyfini yolculuklarda yanınızda taşımaya ne dersiniz? Olympus firmasının, "her yerde DVD" sloganıyla piyasaya sürdüğü Eye-Trek FMD-250W video gözlükleri, Panasonic taşınabilir DVD göstericiyle birlikte kullanılıyor. Video gözlüklerin, PlayStation 2'yle uyumlu FMD-20P adlı bir modeli de var. Bu gözlüklerin, 130 santimetre uzaklıktaki bir ekrana iki metre uzaktan bakıyormuş etkisi yarattığı söyleniyor. Eye-Trek gözlüklerin fiyatı yaklaşık 500 dolar. Ayrıntılı bilgi için: http://www.eye-trek.com/

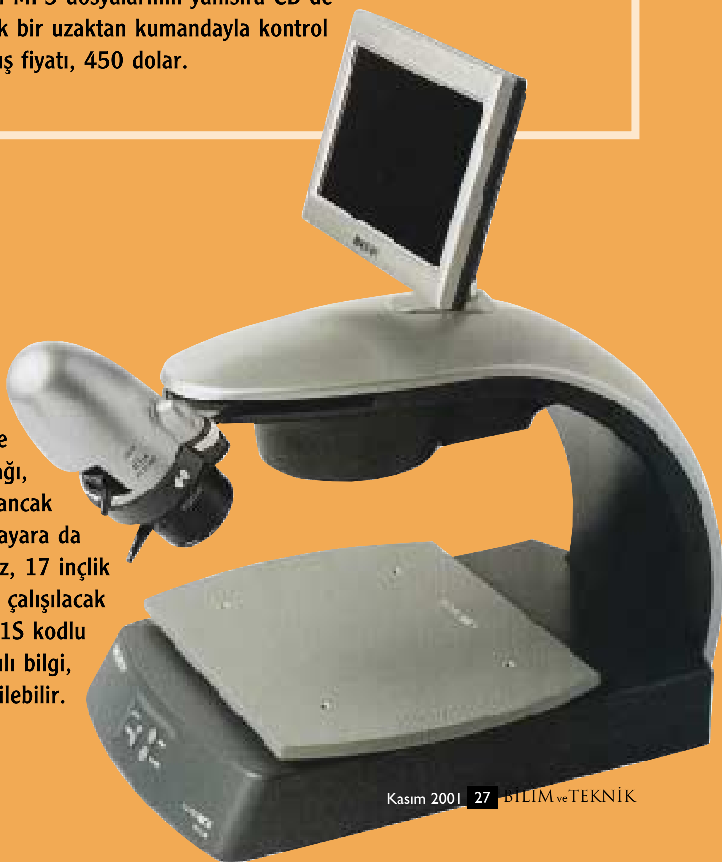


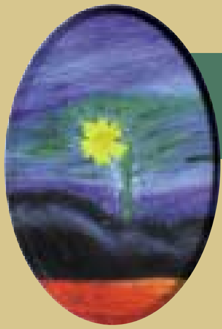
Müzik Dünyası Elinizin Altında

Bose firmasının ürünü bu radyo, kişisel bilgisayarlara bağlanıyor ve özel bir program yardımıyla kullanılıyor. Wave/PC radyoyla, İnternet radyolarının yayınlarıyla FM ve AM radyo yayınları arasında gezinebilirsiniz. Aygıt, bilgisayarın belleğindeki MP3 dosyalarının yanısıra CD de çalıyor. Bütün işlevleri, minik bir uzaktan kumandayla kontrol edilebiliyor. Ürünün ABD'deki satış fiyatı, 450 dolar.
http://www.bose.com/

Video-mikroskop

Artık video-mikroskop dönemindeyiz. Sony firmasının piyasaya sürdüğü yeni sayısal video mikroskop, 100 kez büyütme özelliğine sahip. Mikroskopun kamerası, 45 derecelik bir açıyla yukarı, aşağı, sağa ve sola döndürülebiliyor. Üzerinde kendi ekranı var; ancak mikroskobu bilgisayara bağlayarak görüntüler bilgisayara da aktarılabiliyor. 7 inçlik kendi ekranında cisimleri 4-40 kez, 17 inçlik bilgisayar ekranında da 10-100 kez büyütüyor. Üzerinde tekrar çalışılacak bölgeleri belirlemek için de lazer işaretleyici kullanılıyor. TW-TL1S kodlu ürünün ABD'deki fiyatı, yaklaşık 6000 dolar. Ayrıntılı bilgi, http://www.sony.com/technolook adresinden edinilebilir.





Bilim ve Teknik Kulübü

G ü l g û n   A k b a b a

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

"Bu mektuba başlarken içimde kocaman bir heyecan var. "Bilim ve Teknik Kulübü Muhabirliği" diyorum kendi kendime. Yüzüme bir gülümseme yayılıyor. Bilim insanı olarak çıktığım bu yolda yanımda hep Bilim ve Teknik vardı. Hatta bu yolculuk için bana ilham veren de "o" oldu. Bir biyoloji öğrencisi olarak biraz da maceralı olan yolculuğumda dergim için "muhabir" olmayı da ne kadar istediğimi anlatabilir miyim bilemiyorum, ama deneyeceğim." Bilim Teknik Kulübü'nün ilk muhabiri Duygu Özpolat, bize gönderdiği ilk başvurusuna bu cümlelerle başlamıştı.



Antalya Lisesi'ni 2.likle bitiren ve şu an ODTÜ Biyoloji Bölümü ikinci sınıf öğrencisi olan Duygu, Türkiye'de hayvanat bahçeleri üzerine bir araştırma yapmak, söz konusu mekanları ziyaret edip görevlilerle söyleşmek, bahçelerin fotoğraflarını çekmek ve sonunda "buralar işlevlerini ne kadar yerine getirebiliyor, neler yapılabilir?" sorularına yanıt aramak istediğini söylüyor ve bu araştırmasında ona yol göstermemizi, destek olmamızı, en önemlisi de Bilim Teknik Kulübü muhabiri olarak bu araştırmayı yapmak istiyordu. Duygu'yla hemen iletişime geçtik. Gerçekten de o, birçok gencimiz gibi, fikir üreten, heyecanlı, yorulmak bilmeyen bir yapıdaydı. Yapmak istediklerini ardı arkasına sıraladı: "Geçtiğimiz dönem, en az benim kadar biyoloji sevdalısı olan bölüm arkadaşımla, Ankara Hayvanat Bahçesi'ni ziyaret ettik. Bahçede heyecanlı bir çalışma var. Kafesler yenilenmeye ve genişletilmeye başlanmıştı. Bahçedeki çalışmalara Doğal Hayatı Koruma Derneği de katkılarda bulunmuştu. Ama bu çalışmalar yeterli miydi? Ülkemizdeki diğer hayvanat bahçeleri ne durumdaydı? İşte o anda biz ne yapabileceğimizi düşündük. Bu uğraşın bir parçası olmak istedik ve şu fikirleri ürettik: Biyoloji öğrencileri olarak aklımıza gelen en iyi fikir gönüllü rehberlik hizmetiydi. Bizim açımızdan da çok öğretici olacağını düşündük. Dedik ki Ankara'daki üniversitelerin biyoloji bölümleriyle bağlantıya geçelim, gönüllülerden oluşan bir ekip kuralım. Yine fikirler üretilsin. Bir hayvanat bahçesi dergisi çıkarılsın. Örneğin okullar için tam gün gezi programları hazırlansın, piknik, hayvanlarla ve bitkilerle ilgili oyunlar içeren, rehberler eşliğinde geziler. Bu gezilerin belli bir ücreti olsun. Gelir sağlansın. Yine bu gönüllü ekip, hayvan barınaklarının yapımında, onarımında fiziksel destek sağlasın, çalışsın. Araştırma programları hazırlansın, danışman hocalar bulunsun... Fikirler o kadar çoğaltılabilir ki..."

Duygu'nun bu konuda yapmak istedikleri Bilim Teknik Kulübü'nün de çalışma programında yer alacak projelerden biriydi. Biz henüz projelerimizi sizlere açıklamadık; ama Duygu projesini bizlere aktardı ve zaman geçirmeden bu çalışmaya başlayalım kararını aldık. Projenin ilk adımı bir durum saptamasının yapılmasıydı. Muhabirimiz bu konuda kolları sıvadı ve birazdan okuyacağınız çalışmayı gerçekleştirdi. Bu proje gün geçtikçe sizlerin de katkısıyla daha da şekillenecek: Ülkemizdeki hayvanat bahçelerinin, barınaklardaki sokak hayvanlarının, gün geçtikçe yitip giden ormanlarımızın kısaca bizim dışımızdakilerin sorunlarına, birlikte düşünüp, birlikte eyleme geçerek çözümler sunacağız. Bu projenin yürütücülerinden Duygu Özpolat'a, görüşlerinizi, birlikte neler yapabileceğimizi yazın ve hep birlikte çözüm olalım dostlarımıza...

Haberler

Avrupa'nın en büyük yırtıcı kuşu olan kara akbaba, şahin kartal ve küçük kerkenezle birlikte yurdumuzda üreyen ve soyu dünya çapında tehlike altında olan kuş türlerinden biri. Son yıllarda bozulmamış doğal alanlara karşı artan baskı sonucu sayıları gittikçe azalan bu kuşların yurdumuzdaki bilinen ikinci büyük kolonisi Kızılcahamam'da bulunmakta.

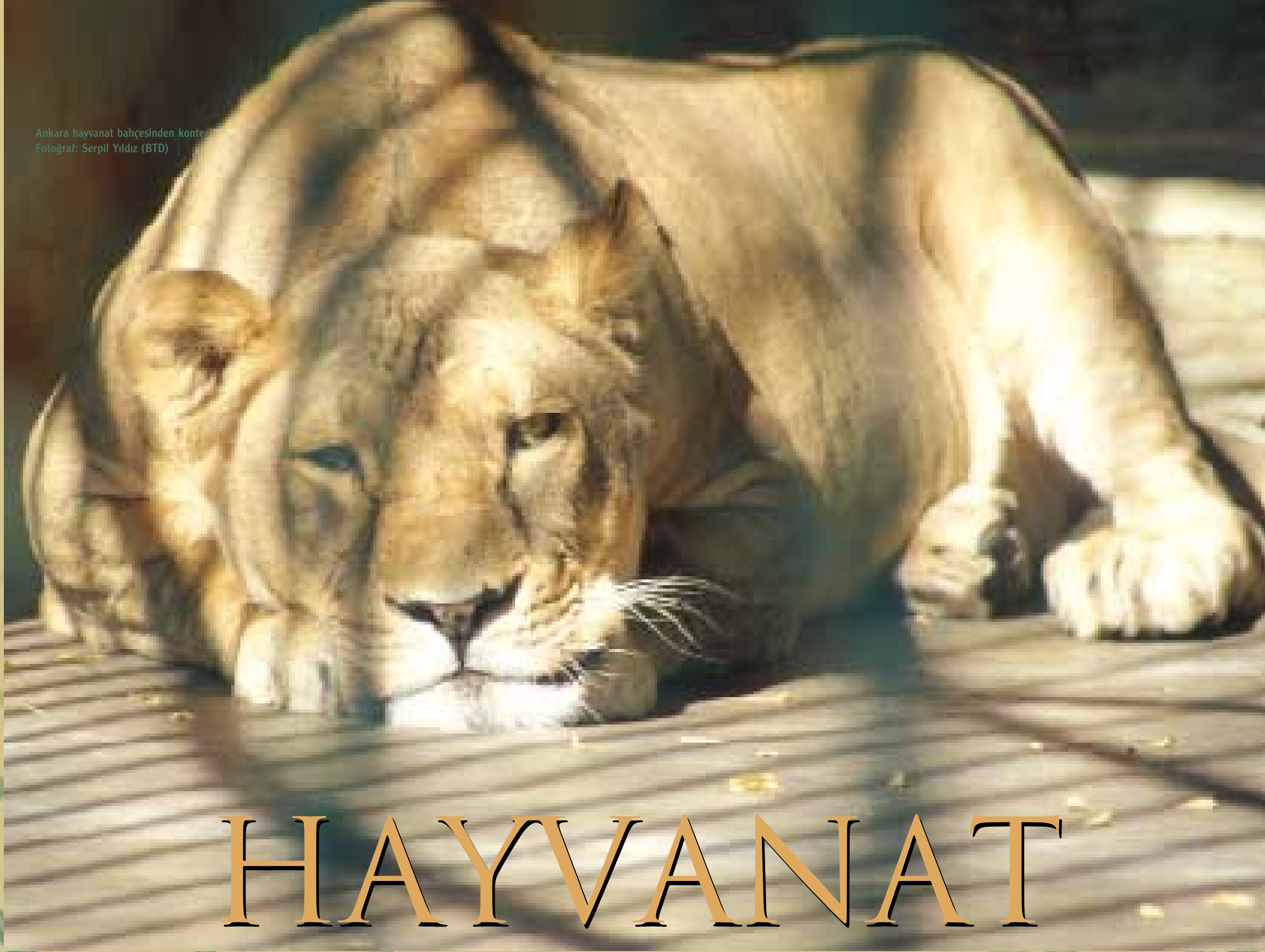
Yaşlı ağaç tepelerine kurdukları yuvaların, ağaç kesimleri sırasında yok olmasından, zehirli et bırakımına kadar pek çok tehlikeyle karşı karşıya olan kara akbabanın korunması amacıyla Kuş Araştırmaları Derneği, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı mali desteği ve Milli Parklar ve Av-Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü'yle iş birliği içerisinde "Kara Akbaba 2001" projesini Aralık 2000'den bu yana yürütmekte. Projenin ana hedefleri, kara akbabaların bölgede karşı karşıya oldukları tehditleri ortaya çıkarmak, yerel halkla işbirliği içerisinde bu kuşların korunmasına yönelik çalışmalara başlamak.

Kara akbabanın korunmasına yönelik çalışmalara başlanabilmesi için öncelikle ulusal koruma eylem planını oluşturma hedeflenmekte. İşte bu amaçla, 2-3 Kasım'da Kızılcahamam'da bir çalıştay düzenleniyor. Uzmanların, milli park ve ormancılık faaliyetlerinin nesli tehlike altında olan canlılara, özellikle kara akbabalara olan etkileri hakkında yapacağı sunuşlar ve sonrasındaki atölye çalışmaları beraberinde ülkemizde ilk kez bir tür üzerinde koruma eylem planı yazılmasını sağlayacak.

İlgilenenler için: e-posta: evrim@kad.org.tr

KUŞ ARAŞTIRMALARI DERNEĞİ 1998

kara akbaba 2001



Ankara hayvanat bahçesinden konte
Fotoğraf: Serpil Yıldız (BTD)

HAYVANAT BAHÇELERİMİZ

Küçücük bir kafes. Üç yanı duvar, zemin beton. Onunla aranızda teller var. Derisine, rengine, pençelerinin büyüklüğüne, gözlerine bakıyorsunuz. O bir aslan ve çok sinirli; aslında mutsuz. Kafes telleri boyunca bir sağa bir sola yürüyor durmadan. Ağaçların arasında koştuğunu, avlandığını, kendine bir eş bulduğunu hayal ediyorsunuz. Ama o, betonun soğukluğuna dokunuyor. Arada bir böğürüyor. İçiniz parçalanıyor... Burası bir hayvanat bahçesi ve aslanın kafesi maddi yetersizliklerden dolayı, toprak zeminli, ağaçlı, geniş alanlara dönüşemiyor. Bu olumsuz koşullar yalnızca aslan için değil, hayvanat bahçesinde barınan hayvanların çoğu için geçerli. Biz insanlar belki de o kafeslerde hayvanları değil, bencilliğimizi sergiliyoruz. Ne yazık ki ülkemizdeki hayvanat bahçelerinde karşılaştığımız manzara bu. Üstelik sorunlar sadece hayvan barınaklarının yetersizliğiyle de bitmiyor. Araştırmamız Türkiye'de hayvanat bahçelerinin şu anki durumu, sorunları ve olası çözümler üzerine...

Hayvanat bahçesi ansiklopedide "yabanıl ve bazen evcil hayvanları sergilemek amacıyla düzenlenmiş mekan" olarak tanımlanıyor. Bugün bildiğimiz hayvanat bahçelerinin kökeni 18. yüzyıla dayansa da, yabanıl hayvan koleksiyonculuğu eski zamanlara kadar uzanıyor. Günümüzde hayvanat bahçelerinin işlevleri "koleksiyon ve sergi"den daha fazlasını içeriyor. İdeal bir hayvanat bahçesi, hayvanların mümkün olan en iyi ve doğala yakın bir ortamda barınmaları koşuluyla, çok çeşitli işlevlere sahip. Bu işlevlerin, yapay mekanlar oluşturarak doğaya ve hayvanlara verdiğimiz zararı yarara dönüştürür nitelikte olması çok önemli.

Hayvanat bahçelerinin en önemli işlevlerinden biri, insanlara, özellikle de çocuklara doğa ve hayvan sevgisinin kazandırılabileceği mekanlar olmaları. Çeşitli eğitim programları ve rehberlik hizmetleri sayesinde insanlar, orada yaşayan hayvanlar hakkında çok geniş bilgi edinme şansına sahip olabilirler. Özellikle çocukların hem gözlem yapabildikleri, hem de düzeylerine uygun bir biçimde bilgilendirildikleri programlar, oldukça verimli olmakta. Bu eğitim programları çeşitlendirilebilir. En güzel örneklerini Avrupa ve ABD'deki hayvanat bahçelerinin hemen hepsinde görebiliriz. Örneğin İngiltere'deki Twycross Hayvanat Bahçesi'nde bir eğitim birimi hizmet vermekte. Bu birim, kişilerin ilgi ve zevkleri doğrultusunda belirleyecekleri konulardan oluşan oturumlar düzenliyor. Seçenekler, sınıflandırma, hayvan davranışı, soyu tükenmekte olan canlılar, memeliler gibi yirminin üzerinde konudan oluşuyor. Oregon Hayvanat Bahçesi'yse isteyenlere kendi gözlem projelerini oluşturup, hayvanları araştırmaları için fırsat sağlıyor. Amatör araştır-



Fotoğraf: Alp Akoğlu (BTD)


Fotoğraf: Serpil Yıldız (BTD)

EAZA Hakkında

Bir hayvanat bahçesinin EAZA üyesi olabilmesi için herşeyden önce bu kurumun yasa dışı yollarla hayvan barındırma, alma, satma ya da değiş-tokuş etme gibi faaliyetlerde bulunmaması gerekiyor. Ayrıca EAZA üyeliği yasal muamelelerde bir savunma aracı olarak kullanılamıyor. Bu çok önemli iki koşulun dışında EAZA tam üyelik için şu koşullara uygunluğu da arıyor:

Bahçe, gelişmiş bir veterinerlik programıyla, yüksek standartlarda hayvan bakımı sağlamak zorunda. Yönetici kadro, hayvanların beslenmesi, üreme fizyolojisi, bakımı, hayvan davranışı ve diğer ilgili konularda son gelişmelerden habedar olmalı. Çalışanlarını ulusal ya da uluslararası hayvan koruma programlarında aktif olarak yer almaları için teşvik etmeli.

Bilimsel temeli olan hayvan üretimi çalışmalarında ulusal olarak ya da dünya çapında yer almalı. Barındırmakta olduğu türlerle ilgili biyolojik bilginin artmasına katkıda bulunmalı, bu amaçla bilimsel araştırmalar yapmalı. Hayvan barındırma, alma, satma ve değiş-tokuşu konularındaki uluslararası anlaşma kurallarını kabul etmeli, eğitim programları yapmalı. Ayrıca ziyarete açık hayvanlar doğru olarak tanımlanmış olmalı ve özellikleri belirtilmeli.

malarda edinilen bilgiler, bahçedeki araştırmacılar ve bilim insanları tarafından kullanılıyor. Londra Hayvanat Bahçesi'nde “Friendly Spider Programme” (Arkadaş Örümcek Programı) adı altında bir ay süren bir kurs düzenlenmekte. Program örümceklerden korkan insanların bu korkularını yenmelerini ve örümcekler hakkında bilgi edinmelerini amaçlıyor. Hayvanat bahçelerinin bu eğitim işlevi, çevresine ve doğaya duyarlı, hayvansever bir neslin yetişmesinde çok önemli.

Hayvanat bahçelerinin bir diğer işlevi de soyu tükenmekte olan canlıların korunması, çoğaltılıp doğal ortamlarına bırakılmaları.

Hayvanat bahçeleri kimi zaman doğal mekanlar üzerine kurulup, kuruldukları alandaki doğal hayatı koruma ve geliştirme amacına da yöneliyor. EAZA (European Association of Zoos and Aquaria-Avrupa Hayvanat Bahçeleri ve Akvaryumlar Birliği) doğal hayatın ve vahşi hayvanların korunmasına, bilimsel çalışmalara ve çevre eğitimine katkıda bulunmak, mevcut çalışmaların ilerlemesini sağlamak amacıyla kurulmuş, kâr amacı gütmeyen bir birlik. Bir hayvanat bahçesinin soyu tükenmekte olan canlılarla ilgili çalışmalar yapıyor olması, EAZA'nın da üyelerinde öncelikle aradığı özelliklerden biri. Ayrıca hayvanat bahçeleri yalnızca bu hayvanların üremelerine ve çoğalmalarına yönelik çalışmalar yapmakla kalmıyor; ABD'deki birçok hayvanat bahçesinde eğitim programları, safari turları gibi etkinliklerden elde edilen gelir, soyu tükenmekte olan türlerin korunmasına yönelik fonlara aktarılıyor ve insanlar bu konuda bilgilendiriliyor. Londra Hayvanat Bahçesi'nde istenilen bir hayvanı belli bir süre için evlat edinme programları var. Ücretli olan bu programlar kişilere o hayvanı yakından tanıma, kendi eliyle besleme gibi fırsatlar tanırken, elde edilen kazanç da hayvanın daha iyi bir ortamda barınmasına, böylece üreyebilmesi için gereken her türlü koşulun sağlanmasına yarıyor. Gelirin bir kısmı da yine soyu tükenmekte olan hayvanları koruma fonlarına aktarılıyor.

Hayvanat bahçeleri zooloji, hayvan fizyolojisi, hayvan davranışı gibi konularda bilimsel araştırmaların yapılmasına olanak sağlayan yerler aynı zamanda. Günümüzde dünyanın birçok yerinde bu bilimsel araştırmalar ve araştırmacılar hayvanat bahçelerinin vazgeçilmez parçaları. Bazı araştırmalar bir hayvanla ilgili genel bilgilerden çok, hayvanat bahçeciliği üzerine olabiliyor. Örneğin hayvanların nasıl bakılması gerektiği, en iyi hangi koşullarda üreyebilecekleri, hangi koşullarda mutlu ya da mutsuz olabilecekleri gibi konularda yapılan araştırmalar sonucunda edinilen bilgiler, düzenlenen kongrelerde paylaşılıyor. Bunun dışında hayvan davranışı, hayvanlarda bilincin varlığı üzerine yapılan araştırmalar, bizden farklı türlere bakış açımızın değişmesinde önemli rol oynuyor. Marian S. Dawkins'in dediği gibi bu bilgiler ışığında "hayvanları yemek, üzerlerinde deney yapmak ya da bizi rahatsız ettikleri gerekçesiyle onları öldürmek, tamamen yeni bir bakış açısıyla değerlendirilebilir." Aynı zamanda bu araştırmalar sayesinde hayvanları daha iyi tanıyarak, doğaya verilen zarar daha verimli bir biçimde giderilebilir.

Bütün bu işlevler ideal bir hayvanat bahçesinde bulunması gerekenler. Peki Türkiye'de hayvanat bahçeleri bu işlevleri yerine getirebilir düzeyde mi?

Türkiye'de Durum

Türkiye'de şu anda amatör hayvan koleksiyonlarının dışında altı hayvanat bahçesi var. Bun-

İzmir Hayvanat Bahçesi İdari Amiri ve Veteriner Hekim Tangül Karahan'la Yapılan Söyleşiden...

İzmir Hayvanat Bahçesi'nde gerçekleştirmeyi düşündüğünüz pojelerinizden bahseder misiniz?

Yerel yönetimin idaresinde olan bahçemiz 1936'dan bu yana varlığını sürdürüyor. Geçmişten bugüne bahçemizde birçok değişiklik yapılmış, özveriyle çalışılmış. Ancak buna rağmen Avrupa ve dünyadaki diğer hayvanat bahçelerinde son 50 yıldır büyük bir hızla devam eden büyüme ve yenilenme hareketinin çok gerisinde kalınmış. Tüm dünya hayvanat bahçeleri, uluslararası ve bölgesel birçok birlik kurarak bilgi bankalarını oluşturmuşlar. Bu sayede tam bir işbirliği içerisinde çalışırken eksiklerini gideren, sürekli yenilenen bir yapıyla doğayı koruma görevini en iyi şekilde sürdürmekteler. İzmir Hayvanat Bahçesi olarak bu gelişim ve konseptin dışında kalmamız mümkün değildi. Belediye Başkanımız Ahmet Piristina'nın konuya gösterdiği duyarlıkla yeni bir proje hazırlığı içerisindeyiz. Hayvanat bahçesinin yeni projesini geliştirmek için 28 Haziran-2 Temmuz tarihlerinde Hollanda'ya bir teknik gezi düzenlendi. Bu ekibimiz aynı zamanda her hafta toplanarak hızla mevcut ve alınması düşünülen hayvanları da içeren yerleşim planı ve EAZA standartlarındaki iç barınak detaylarını hazırlıyor.

-Kültürpark ziyaretçilerinin bahçeye ilgisi nasıl?

Bahçemiz Kültürpark içinde bulunduğundan oldukça fazla kişi tarafından ziyaret edilmekte. Ziyaretçiler bahçemizle çok ilgili. Ancak onlardan küçük bir ricamız olacak. Ziyaret sırasında dışarıdan yiyecek getirip hayvanlarımıza verenler oluyor. Dışarıdan verilen yiyecekler hayvanlarımızın dengeli beslenmesini engelliyor, hatta onların yaşamlarını tehlikeye atıyor. Lütfen bu konuda dikkatli olalım.



Fotograf: Alp Akoğlu (BTD)



Ankara Hayvanat Bahçesi sorumlu biyologu M. Can Ersoy

Ankara

-Ankara Hayvanat Bahçesi'ni yenileme çalışmaları kapsamında neler yapıyorsunuz?

Ankara Hayvanat Bahçesi'ne 1966'da su aygırı barınağı yapıldıktan sonra 1989'a kadar neredeyse tek çivi çakılmamış. 1989'dan sonra başlayan yenilik çalışmaları son birkaç yıldır oldukça hız kazandı. Akvaryumlar düzeltildi. Geyikler ve keçiler büyük alanlara taşındı. Flamingolar getirildi. Türkiye'nin en büyük köpekbalığı akvaryumu yapıldı. Atatürk'ün çiftlikle ilgili fotoğraflarının sergilendiği "Atatürk ve Çiftlik" müzesi açıldı. Jaguar için kış döneminde kullanılacak ve ziyaretçilere camın arkasından izleme olanağını sağlayan barınaklar yapıldı. Ayrıca yazlık barınaklar da büyütüldü. Ankara Hayvanat Bahçesini Geliştirme ve Yaşatma Derneği kuruldu.

-Bundan sonrası için planlarınız nelerdir?

Devekuşu ve zebralar için yeni barınakların yapımına başlandı; ama maddi yetersizliklerden dolayı ağır ilerliyor. Turnalar için yeni bir barınak düşünüyoruz. Ayrıca bahçemizde bulunmayan bir kangurunun getirilmesi ve barınağının yapılmasına çalışılıyor. Gelecek yıl gerçekleştirmeyi düşündüğümüz "Gece Hayvanları" projemiz var. Doğada gece ortaya çıkan ve gözlemlenebilen bu hayvanlar için uygun bir ortamın hazırlanacağı yeri ziyaretçilerimize açacağız. Ayrıca bir "Çocuk Hayvanat Bahçesi" projemiz var. Bu alanın da, çocukların hayvanlarla birebir ilgilenebilecekleri, örneğin pony cinsi atlara binebilecekleri, tavşan, ördek besleyebilecekleri bir yer olması düşünülüyor. Bu proje finansal kaynağı dahil her şeyiyle hazır. Yalnızca yapılmaya başlanması için iznin çıkması gerekiyor.



Fotoğraf: Serpil Yıldız (BTD)

lardan Ankara, Antalya, Bursa, Gaziantep ve İzmir Hayvanat Bahçeleri devlete bağlı olanlar. Bayramoğlu Botanik Parkı ve Kuş Cenneti ise özel. İstanbul Gülhane Parkı'ndaki bahçe geçtiğimiz aylarda kapandı ve hayvanlar Ankara Hayvanat Bahçesi'ne getirildi.

Ankara Hayvanat Bahçesi, Tarım Bakanlığı'na bağlı. 1940 yılında 320 dönümlük bir alana kurulmuş ve bu alanın 200 dönümünü kullanıyor. Yılda ortalama 1 milyon kişinin ziyaret ettiği bahçenin herhangi bir rehberlik hizmeti ya da eğitim programı yok. Ankara Hayvanat Bahçesi'nde bilimsel araştırmacı da yok. Genellikle veterinerlik ve biyoloji öğrencileri bireysel araştırmaları için bahçeden faydalanıyor. Son yıllarda bahçeyi yenileme çalışmalarına hız verilmiş. Barınaklar genişletiliyor, hayvanlar geniş toprak alanlara taşınıyor. Fakat maddi olanakların kısıtlı olması bu çalışmaları yavaşlatıyor. Bahçe EAZA'ya üye değil; fakat geçtiğimiz yıl Ankara Hayvanat Bahçesi'ni Yaşatma ve Geliştirme Derneği kurulmuş.

Antalya Hayvanat Bahçesi, Antalya Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı. 330 dönümlük genişlemeye elverişli bir alana kurulmuş. Yılda ortalama 350 bin kişi ziyaret ediyor. Bu bahçenin de rehberlik hizmeti ya da eğitim progamı yok. Bilimsel çalışmalar da yine öğrencilerin bireysel çalışmalarından ibaret. Kötü ekonomik koşullardan dolayı bahçe yenilenemiyor. Tür sayısı yetersiz. Bahçe, EAZA'ya üye değil.

Bursa Hayvanat Bahçesi, Bursa Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı. 206 dönümlük bir alana kurulmuş. Yılda 350 bin kişi ziyaret ediyor. Okullara yönelik eğitim çalışmaları var. Geziye gelen okullar eğitim salonlarında bilgilendiriliyor, belgesel seyredebiliyorlar. Bahçede, hayvanlarda görülen, bakteriyel bir enfeksiyon olan "chlamydia" hastalığı üzerinde çalışan bir araştırmacı bulunuyor. Bursa Hayvanat Bahçesi gelişigüzel yapıda değil, bir projeye göre kurulmuş ve EAZA standartlarına uygun olması düşünülmüş. EAZA'ya da aday üye. Ancak tür sayısı yetersiz olduğu için bahçeye bir an önce getirilmesi gereken hayvan türleri var.

Bayramoğlu Kuş Cenneti ve Botanik Parkı, işadamı Faruk Yalçın'a ait. Yaklaşık 170 dönümlük bir alana kurulu ve yer sıkıntısı çekiyor. Yılda ortalama 350 bin kişi burayı ziyaret ediyor. Okullar, özel araştırma grupları ve turist gruplarına rehberlik hizmeti veriyor. Ziyaretçilerin istediklerinde ücretsiz yararlanabilecekleri bir kütüphane var. Ayrıca belgesel gösterimi ve seminerler için bir eğitim salonu mevcut. Özellikle nesli tükenmekte olan canlıların nesillerinin devamı üzerine bilimsel araştırmalar yapılıyor. Hayvanlar doğala en yakın şekilde barındırılıyor. Örneğin bahçedeki sürüngenler evinde her mevsim % 60 nem var ve sıcaklık da 30 °C'de sabit. Bahçe, EAZA'ya tam üye. Burada 350'si kuşlardan oluşan 450'nin üstünde hayvan ve 500 bitki türü bulunuyor.

İzmir Hayvanat Bahçesi, İzmir Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı. 18 dönümlük, oldukça küçük bir alana kurulu; fakat yeni geliştirilen bir projeyle bahçenin 169 dönümlük bir alana sahip olması planlanıyor. Yılda ortalama 470 bin kişi burayı ziyaret ediyor; ama rehberlik hizmeti yok. Okullara slayt ve video gösterilerinin yapıldığı eğitim salonu mevcut. Bahçede her hafta, üniversiteden bir danışmanın eşliğinde bir hayvan gru-



Antalya

Antalya Hayvanat Bahçesi müdürü ve veteriner hekim Süleyman Karaca'yla yapılan söyleşiden...

-Bahçeniz gelirini nereden sağlıyor?

Belediye belli bir ödenek ayırıyor; ama hiç yeterli değil. Ziyaretçilerden alınan giriş ücreti var; fakat bazen bu ücreti vermemek için insanımız pazarlık yapıyor. Bunun dışında tatil köylerinin küçük çaplı hayvanat bahçelerine ve vatandaşa hayvan satışlarımız var.

-Bahçenin tanıtımıyla ilgili olarak neler yapılıyor?

Barınaklar ve tür sayısı yetersiz olduğu için henüz bir broşür çalışması ya da reklam amaçlı bir şey yapmadık. Bunlar için çok yol katetmemiz lazım, fakat yeterli ekonomik kaynak yok. Hatta bu yüzden bahçemizin özelleşmesini, sponsor bir firma ya da isteyen hayvansever bir vatandaşa devredilmesini istiyoruz.

-Gelecek için planlarınız nelerdir?

Acilen yapılması gereken barınaklar var. Özellikle timsahın bulunduğu yer çok küçük, ve ilk sırada o var. Aslanlar için 2000 m^2'lik, inleri olan, telle çevrili bir alan düşünüyoruz.

-Hayvanat bahçelerinde açık barınaklarda hendek sistemi var. Neden bu sistemi değil de telle çevirmeyi yeğliyorsunuz?

Ne yazık ki insanlarımız hayvanat bahçelerini bilinçli gezecek çağdaşlığa erişemediler. Bu konuda çok sorunlar yaşıyoruz. Hayvanları tel kafeslerle çevrelemek zorundayız. Aslına bakılırsa biz burada hayvanlarımızdan değil, insanlarımızdan korkuyoruz.



Bursa

Bursa Hayvanat Bahçesi müdürü
Celal Yıldızla yapılan söyleşiden...

-Bahçeniz gelirini nereden sağlıyor?

Girişten alınan ücretler ve kira gelirlerimiz var. Kafeterya, hediyelik eşya mağazası, köy evleri ve gözleme evini de kiralıyoruz. Gıda giderimizin %75'i sponsor firmalar tarafından karşılanıyor. Bahçemiz hayvan ticaretiyle uğraşmaz. Parayla almaz ya da satmaz. Bağış olarak kabul eder. Takas yapar, ama takas yaptığı bahçelerde EAZA standartlarını arar. Bu standartların altındaki yerlere hayvan vermez.

-Gelecek için planlarınız neler?

Bahçemiz 3 yıllık bir bahçe olduğu için sürekli yenilikler söz konusu. Sürüngen evi ve şempanze adası projelerimiz hazır; yapılmaya başlanması gerekiyor. Ayrıca Afrika Savanna bölümümüze, zebra, zürafa ve antilop gibi hayvanların getirtilmesi gerekiyor.

-Mevsim değişikliklerine göre hayvanların barınma şekilleri nasıl düzenleniyor? Bahçenin yapısıyla ilgili bilgi verir misiniz?

Tropikal bölge hayvanları ısıtılıyor. Bahçemiz, yazlık-kışlık olarak sistemli bir şekilde yapılmış. Bu yüzden teknik anlamda Türkiye'nin en iyi bahçesiyiz. Bahçemiz, hayvanları üst üste yığmak yerine onları mutlu olacakları şekilde, doğal ortamlarına en yakın ortamı sağlamak, üremelerine yardımcı olmak, ve doğal ortamlarına bırakmak amacıyla kurulmuş. Ayrıca çocuklarımızı eğitmek ve eğitirken de eğlendirmek amacı gütmekte.

Bursa Hayvanat Bahçesi kurulurken her şey en ince ayrıntısına kadar, olması gerektiği biçimde düşünülmüş. Bahçemiz Türkiye'nin en modern mutfağına sahip. Mutfağımızda her türlü pişirme, doğrama, karıştırma teçhizatı var. Mutfak yanında 3 ayrı soğuk depo bulunmakta. Bunlar sebze ve etler için ayrı ayrı. Ayrıca, derin dondurucu odalarımız var. Hayvan mutfağı, bahçemizde ayrı bir birim olarak değerlendiriliyor. Yemek çeşitleri (rasyonlar) zooteknistler tarafından hazırlanıyor. Menüler gıda mühendislerinin denetiminde. Her barınak ve hayvanın yemek servisleri araçlarla ve belli kaplarla yapılıyor. Bahçemiz bu konularda da EAZA standartlarını uyguluyor.

-Sizce Türkiye'de hayvanat bahçelerinin sorunları nelerdir?

Bana göre ekonomik sorunlar aslında sorun değil. Sorun siyasi otoritenin ilgisini çekememek. Çünkü siyasi otoritenin yatırım yapması hayvanat bahçesi gerçeğini bilmesine, hayvanları-doğayı sevmesine, doğal hayata önem vermesine bağlı. Hayvanat bahçesi çalışanları, sivil toplum örgütleri ve medya, siyasi otoriteyi ya da hayvanat bahçesi sahiplerini hayvan sevgisiyle ve doğal hayatla ilgili olarak bilgilendirmek, inandırmak durumunda. Aksi halde hayvanat bahçeleri her zaman zorlanır ve gün geçtikçe kötüye gider.

Bursa Hayvanat Bahçesi müdürü olarak benim amacım sadece EAZA üyesi bir bahçe olarak kalmak değil, sahip olduğumuz bilgi ve teknolojiyi diğer hayvanat bahçeleriyle de paylaşmak; bu amaca yönelik olarak da "Türkiye Hayvanat Bahçeleri Birliği"ni oluşturmak. Bu birlik oluşmadıkça, hayvanat bahçelerimiz bireysel olarak ilerleme kaydedemez, güçlü olamaz.

bunun ele alındığı, koşullarının incelendiği ve gereken düzenlemelerin yapıldığı toplantılar oluyor. Bahçe EAZA'ya üye değil; fakat EAZA standartlarını yakalamayı kendine ilke edinmiş.

Gaziantep Hayvanat Bahçesi, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı. 650 dönümlük bir alana kurulu. Yaklaşık 5 ay önce açıldı. Henüz bir rehberlik hizmeti ya da eğitim programı yok; fakat belgesel gösterimi ve seminerler için bir eğitim salonu yapılması planlanıyor. EAZA'ya üye değil; fakat olmayı amaçlıyor.

Türkiye'nin hayvanat bahçeleri ve sorunları tablosu, karşısına geçip uzun uzun incelemenizi gerektiren bir karmaşıklıkta. Ama hüzün tablosunun içine karışmış mutluluk görüntüleri de yok değil. Betonlar arasında mutsuz jaguar figürleriyle, 20 dönümlük alanlarda koşuşan deve kuşlarıyla, minicik kafeslerdeki hüzünlü şempanze yüzleriyle, spastik ve zihinsel özürlü çocukların neşe içinde kuzuları, atları beslediği anların kareleri bu mekanlarda birbirine karışıyor. Sorunlar çok; ama iyi işler de yapılmıyor değil.

Hayvanat bahçelerimizin en önemli sorunu ekonomik açıdan zorluk çekmeleri gibi görünse de, sorunun temelinde siyasi otoritenin ve halkın ilgisizliği yatıyor. Çoğunluğun hayvanat bahçelerini "hayvan sergileri" olarak gördüğü ülkemizde, insanların öncelikle bu mekanların asıl işlevleri konusunda bilinçlenmeleri gerekiyor. Evet, devletler "hayvan sergileri"ne yatırım yapmayabilir, ödenek ayırmayabilir, ama "çevre ve doğa eğitimini, doğal hayatı ve soyu tükenen hayvanları korumayı" kendine amaç edinmiş bir kurumu gözardı etmemelidir. İnsanlar hayvanat bahçelerine gelirken sadece aslan, kaplan seyretmeyi, maymunlara çekirdek atmayı düşünerek değil; hayvanlara, vahşi yaşama ilişkin birşeyler öğrenme hevesiyle ve bahçeye girişte ödedikleri paranın da aslında örneğin kelaynağın soyunun tükenmemesi için yapılan bir bağış olduğunun bilinciyle gelmelidir.

Tablonun bu kısmı gerçekten biraz iç karartıcı. Çünkü "bilinçlenme" süreci oldukça yavaş ilerliyor. Belediyelere bağlı hayvanat bahçeleri genellikle ekonomik açıdan daha çok zorlanıyorlar; çünkü politikalar değiştikçe, hayvanat bahçesine ayrılan bütçeler değişiyor, genellikle de azalıyor. Kısıtlı kaynaklara bağımlı kalan bahçeler de yenilenemiyor. Örneğin Antalya Hayvanat Bahçesi'nde yıllardır acilen yenilenmesi gereken barınaklar için hiçbir şey yapılamıyor. Bu yüzden bahçe, Antalya gibi turistik bir şehirde görmeyi düşleyeceğimiz EAZA standartlarında bir bahçeden çok, amatör bir koleksiyonu andırıyor. Bu aşamada siyasi otoritenin ilgisizliğine, halkımızın ilgisizliği de ekleniyor. Çünkü ne yazık ki ülkemizde firmaların hayvanat bahçelerine sponsor olmaları ya da hayvansever vatandaşların ve öğrencilerin gönüllü çalışmaları gibi durumlara pek sık rastlanmıyor. Doğaya, hayvanların korunmasına hizmet etmek elbette yalnızca devletin işi olmamalı. Bu yüzden bizlere çok iş düşüyor.



Fotograf: Alp Akoğlu (BTD)



Fotoğraf: Serpil Yıldız (BTD)





Bayramoğlu

Bayramoğlu Kuş Cenneti ve Botanik Parkı Halkla İlişkiler Müdürü Aydan Tekin'le yapılan söyleşiden:

-Bahçedeki eğitim çalışmalarından bahseder misiniz?

Bahçemizde hem personelimize hem de ziyaretçilere yönelik eğitim çalışmalarımız var. Hayvanlarımızla ilgili yirminin üzerinde kitapçığı satışa sunduk. Ayrıca, İngilizce, Almanca ve Türkçe kitaplardan oluşan ve ziyaretçilerimizin her istediklerinde kullanımına açık bulunan bir kütüphanemiz var. 100'ün üzerinde Türkçe dublajlı belgeselimiz bulunmakta. Bu belgeseller isteğe bağlı olarak, ücret karşılığında eğitim salonumuzda okullara gösterilmekte. Bunun dışında bahçemizde bulunun Çocuk Hayvanat Bahçesi'nde spastik ve zihinsel özürlü çocuklarımız için bir program düzenledik. Parkı onlara ücretsiz olarak açtık. Kuzu, köpek, ördek, at gibi hayvanların yaşamı, temizliği, bakımı üzerine bakıcıların eşliğinde çalışmalar yaptılar. Onlar için çok faydalı oldu.

-Genel anlamda, ülkemizde hayvanat bahçelerinin sorunları neler?

Türkiye'de ne yazık ki hayvanat bahçeleriyle ilgili hiç kanun yok. Bu da bilgili bilgisiz herkesin hayvanat bahçesi işine girişmesine yol açıyor. Oysa ki hayvanat bahçelerinin bir kuruluş amacı var. Doğal mekanların, koruma projeleriyle korunması gerekir. Bunun dışında soyu tükenen türlerin üretilmeye çalışılması, hayvanın doğasına en yakın ortamı, besin miktarını, yuva yapısını bilmek gerek. Londra Hayvanat Bahçesi bundan bir asır önce tüm bu amaçlara yönelik olarak kurulmuş. Bu çalışmaları yürütürken kapılarını da ziyaretçilere açmış. Hem ziyaretçilerden alınan paralar hem de devlet, belediye ve firmaların desteğiyle yaşamış, gelişmiş ve bugünlere gelmiş.

-Bahçenizde bilimsel araştırmalar yapılıyor mu?

Bizim parkımız özel bir park ve devlet desteği almıyor. Soyu tükenmekte olan birçok canlıyı barındırıyor. Biz dünyanın amacına yönelik, dünyanın anlayışıyla çalışıyoruz. EAZA'ya tam üyeyiz. Bu yüzden bahçemizde elbette bilimsel çalışmalar yapılıyor. Öncelikle soyu tükenmekte olan canlıların üretim çalışmaları var. Onları doğala en yakın ortamlarda barındırarak üremelerini sağlıyoruz. Bunun en güzel örneği kelaynaklar. Birecik'te devlet kelaynak üretmeye çalışıyor. Biz de bahçemizde 2 tane kelaynakla başladık ve sayılarını 9'a çıkardık. Kelaynaklarımız kapalı tropik orman üretim merkezindeler. Doğala yakın koşulların yaratılabilmesi için belli dönemlerde bu bölgeye yağmurlama yapılıyor. Bunun dışında diğer üretim merkezimizde araştırmalar yapıyoruz. Eğer bir hayvan kendi yumurtasına bakmıyorsa biz ilgileniyoruz. Bunun için bir görevlimizi İsviçre'ye eğitime gönderdik. Sürüngenlerden yumurta elde edip üretmeye uğraşıyoruz.

-Hayvanlar sürekli kafes içinde bulunmanın sonucu saldırgan davranışlar içine giriyorlar mı?

Hayvanlarımız burada hep mutlu ve hareketli. Bir hayvanın mutsuz olacağı, işkence ve sıkıntıya düşeceği koşullar belli. Dünyada koşulların nasıl olması gerektiğinin örnekleri var. Biz bu standartları tutturduk. Yeni barınak yapılırken mümkün olduğu kadar büyük tutarız. Hayvan su gereksinimi olan bir hayvansa ona göre havuz yaparız. Ağaca çıkıyor, atlayıp zıplıyorsa ona uygun ağaç koyarız. Bir hayvan doğadan alınıp hayvanat bahçesine sokulmamalı. Biz bahçemize hayvanat bahçelerinde doğup büyümüş hayvanları getiririz. Bunun dışındaki anlayış bizim anlayışımıza terstir. Hayvanat bahçesinde doğmuş bir hayvanın başka bir bahçeye adaptasyonu kolay olur. Bu yüzden koşullar iyi olduğunda onlar da mutsuz olmaz.

-EAZA hayvan satıcılarından hayvan almanızı engelliyor, neden?

Hayvan satıcıları hayvanlar üzerinden para kazanırlar. Satış yaparken türü önemsemezler, bu yüzden türlerin melezleşmesine sebep olurlar. Onlar için türün yok olup olmadığı önemli değildir.


Fotograf: Serpil Yıldız (BTD)

Hayvanat Bahçeleri: Doğadan İnsana Açılan Pencereler

Hayvanat bahçelerimizin yaşadığı bir diğer sorunsa kendi aralarındaki iletişimin ve yardımlaşmanın yetersizliği. Her an değişen, yenilenen ve hayvanların hem bakımına hem de üremelerine yönelik çalışmaların yapıldığı mekanlar olan hayvanat bahçeleri için birikimlerin ve olanakların paylaşılması çok önemli. Ülkemizde bunu sağlayacak bir oluşumun eksikliği söz konusu. Siyasi otoritenin ve halkın bilinçlenmesi amacına yönelik eşgüdümlü çalışmalar çok daha kısa sürede ve daha verimli sonuçlar verecek. Bunun için, dünyada örneklerini gördüğümüz ulusal bir hayvanat bahçeleri birliği, sorunun çözümü için ilk adım olabilir.

Avrupa'daki hayvanat bahçelerinin çok azı özel. Bahçeler devlet, dernekler, sponsor firmalar ve halkın desteğiyle ayakta duruyor ve hizmet veriyor. Hayvanat bahçeleriyle ilgili yasalar var; böylece belli bir standardın altına düşülmüyor. Fakat bizim ülkemizde bu konuda hiçbir yasa yok. Ayrıca hayvanat bahçeleri kâr amacı olmayan ve genellikle istese de kâr edemeyen kurumlar oldukları için gönüllü çalışmaları ve yardımları gerçekten çok önemli.

Yağmur ormanlarında her yıl 27.000 türün yok olduğu tahmin ediliyor... Descartes'ın insanoğlunu, “doğanın efendisi ve sahibi” ilan ettiği günden başlayarak, günümüze uzanan bencillikler trajedyasında insan, "bencil sahip" başrolünü öyle güzel oynadı ki, "Doğanın Yok Oluşu" filmi, En İyi Erkek ve Kadın Oyuncu dallarındaki Oscar ödüllerinin tartışmasız sahibi oldu. Filmin yapımcıları sulara zehirlerini akıtan fabrikalar, tarla açmak için ormanları katledenler, doğal alanları ve hayvanları korumak için çaba harcamayan devletler, çocuklarına doğa ve hayvan sevgisini aşılamayan ebeveynler, sıkıcı "çevre ve insan" derslerinin duyarsız öğretmenleriydi...

Bir zamanlar Aristoteles, "Güneş, Ay ve Gezegenler, kendisi hiç hareket etmeyen Dünya'nın çevresinde döner" demişti. Büyük bir düşünürdü; ama yanılmıştı. Neden Descartes da insanı "efendi" ilan ederken yanılmış olmasın? Galiba film çevirme ve başrolü oynama sırası kendisini "doğanın efendisi" değil, "doğanın bir parçası" olarak gören insanlara geldi. "Doğanın Kurtuluşu" filmi... Gelin ilk sahne hayvanat bahçelerinde başlasın. Bu haftasonu çocuklarınızı hayvanat bahçesine götürün. Bir şempanzeyle göz göze gelen, küçük bir kaplan yavrusunun annesiyle oynayışını seyreden bir çocuk, büyüdüğünde onlara zarar verecek bir şey yapmadan önce düşünecektir. Ona, hayvanat bahçesinde gözlemleyeceği her canlının dünyada en az insanlar kadar yaşamaya hakkı olduğunu söyleyin, anlayacaktır. Yüzerken gördüğü renkli balığın, çevresine muzur bakışlar fırlatan papağanın yok olmasını istemeyecektir. Yalnızca anne, baba ve çocuklar değil, yaşlılar, üniversite öğrencileri de... Yoksa zürafaları yalnızca televizyonda mı seyrettiniz? Yoksa tek ayağı üzerinde duran bir flamingo ailesine hiç rastlamadınız mı? Gidin, görün... Zürafanın o zarif boynuna, desenine bakarken hayvanların yaşamlarına duymamız gereken saygının önemi daha iyi anlaşılıyor. Bundan sonra "Yağmur ormanlarında her yıl 27.000 türün yok olduğu tahmin ediliyor" gibi sık duyulan cümlelerin üzerimizdeki etkisiyse çok farklı olabiliyor.

B.Duygu Özpolat
ODTÜ Biyoloji 2. sınıf öğrencisi ve
Bilim Teknik Kulübü Muhabiri

İzmir Hayvanat Bahçesi röportajını gerçekleştiren Bilim Teknik Kulübü muhabir adaylarından Sn.Gülcan Yılmaz'a teşekkür ederiz.

Kaynaklar
www.zoos-worldwide.com
www.eaza.net
www.ankarazoo.gov.tr
www.paradisezoo.com
www.bursa-bld.gov.tr
www.twycrosszoo.com
www.weboflife.co.uk/londonzoo/
www.pwpark.com

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara, Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

Levent Daşkıran

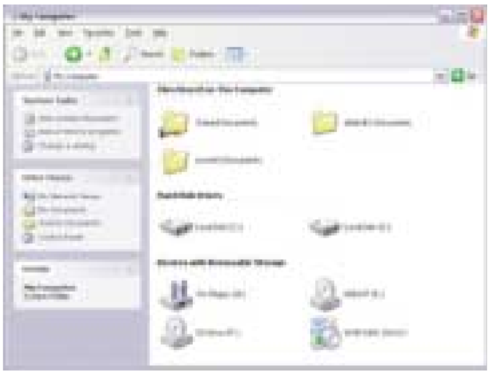
Windows XP Fırtınası Esmeye Başladı

Windows 95 çıktığından beri Windows serisi işletim sistemleri iki kısma ayrılıyordu: İlki Windows Me'ye kadar gelen ve bilgisayarını kişisel amaçlar için kullananlara önerilen Windows 9x serisi, ikincisi Windows 2000'e kadar gelen ve bilgisayarını iş ağırlıklı kullanan bir kesime hitap eden, bu amaç için özelleşmiş bir yapıya sahip Windows NT serisi. Bunlardan Windows 9x serisi geniş uyumluluk ve yazılım-donanım desteğiyle öne çıkarken, Windows NT serisi de sağlam yapısı, geniş bağlantı seçenekleri gibi özelliklerle bilgisayarından güvenilirlik bekleyenlerin ilk tercihi oluyordu. Bu durumda da donanımlarının tanınmasında zorluk çeken Windows NT kullanıcıları Windows 9x serisine, ikide bir kilitlenmelerden ve sistem çökmelerinden şikayet eden Windows 9x kullanıcıları da Windows NT serisine bakıp iç çekmeden edemiyorlardı.



Windows XP ve yeni Start menüsü.

Ancak 25 Ekim 2001'de tüm dünyayla beraber Türkiye'de de lansmanı yapılan Windows XP bu ayrımı sona erdirecek gibi görünüyor. Windows XP, fiyatları ve kullanım amaçları birbirinden farklı olan Home ve Professional sürümleriyle kullanıcılara merhaba dedi. Bu iki versiyon; yani hem ev kullanıcıları için olan Home, hem de daha profesyonel kullanım alanlarına hitap edecek Professional versiyonu, güvenilirliğini ve sağlamlığını bugüne dek başarılı bir şekilde ispatlamış olan Windows 2000 işletim sistemi çekirdeğine sahip olacaklar. Bu durum, yazılımlar Windows XP Professional versiyonuna özgü birtakım özel işlevlere ihtiyaç duymadığı sürece, Windows XP için hazırlanan her türlü yazılım ve donanım sürücüsünün ayırım yapmadan bütün Windows XP platformlarında çalışabileceği anlamına geliyor. Sonunda kullanım seviyeleri ne olursa olsun tüm Windows XP kullanıcıları hem geniş yazılım ve donanım desteğinden, hem de çökmelere karşı Windows 9x serisinden kat kat daha güvenilir olan Windows 2000 tabanlı işletim sistemi çekirdeğinden faydalanabilecekler.



Windows XP'deki simgelerin yenilenmiş görünümleri.

Windows XP'nin getirdiği yenilikler elbette bu kadar da değil. Yeni işletim sistemi, CD yazıcı cihazlarını, sayısal fotoğraf makinelerini ve MP3 çalıcı gibi sayısal multimedya araçlarını anında destekleyecek yeniliklerle donatılmış durumda. Bütün bunların üzerine yeni ve şık bir görünüm, kolay kullanım ve son derece profesyonel hazırlanmış yardım sistemi de eklenince Microsoft'un bu yeni işletim sisteminden etkilenmemek doğrusu mümkün değil. Öyle ki, sorunu siz çözemiyorsanız, ekranınızı ve farenizi uzaktaki "bir bilene" bırakıp, dilerseniz binlerce kilometre öteden sorunuzun çözülüşünü arkanıza yaslanarak monitörünüzden seyredebiliyorsunuz.

Microsoft'un estirdiği bu pozitif rüzgara kendini kaptıran üretici sayısı da az değil. Mesela Intel, her fırsatta yeni Pentium 4 işlemcisinin Windows XP ve beraberinde gelen multimedya araçlarıyla son derece verimli çalıştığını üzerine basa basa söylüyor. Intel'in işlemci konusundaki şu an en yakın rakibi AMD, yeni Athlon serisine Athlon XP adını taktı ve şu yazıyı yazdığım günlerde resmi sitesinin girişinde Athlon XP işlemcisine olan yoğun ilgiden ötürü sitenin hizmet veremez duruma geldiği yazıyordu. 3 Boyutlu grafik işlemcilerinin popüler ismi nVIDIA, kendi teknolojilerini kullanan grafik kartları için çıkardığı son sürücü setine, versiyon numarası yerine Detonator XP adını vermeyi uygun gördü.

Yani öyle görünüyor ki, pozisyonunuz ve bilgisayarı kullanma amacınız ne olursa olsun Windows XP fırtınası sizi de eninde sonunda peşine takıp götürecek. Microsoft'un 1995 yılında çıkardığı Windows 95'ten beri gerçekleştirdiği en radikal değişime sahne olan Windows XP'nin hem Windows ailesine, hem de genel olarak bilgisayar dünyasına yeni bir canlılık getireceği şüphesiz. Konu üzerine daha ayrıntılı bilgiyi http://microsoft.com/turkiye/windowsxp adresinden edinebilirsiniz.

Bilkom'dan i-can Film Ve Müzik Yarışması

Sinema ve müzik konusunda yaratıcılığınız var mı? Yani fare tuttuğunuz kadar iyi kamera da tutabiliyor, ya da kendinizi oldum olası biraz müziğe düşkün hissediyor musunuz? Cevabınız evetse işte size fırsat... Türkiye'de Apple bilgisayarlarının dağıtıcısı olan Bilkom, İngilizce'de "yapabilirim" anlamına gelen i-can Müzik ve Film Yarışması'na eli fare tutan ve bilgisayar kullanabilen herkesi davet ediyor.

Yarışmaya katılmak için bir Apple bilgisayar kullanmak zorunda değilsiniz, ama eserleri sonuçta Apple tarafından geliştirilen ve desteklenen QuickTime video ve müzik formatına çevirme zorunluluğunuz var. Bununla ilgili teknik bilgiler ve yarışmayla ilgili daha başka ihtiyaç duyabileceğiniz her türden bilgi http://www.i-can.bilkom.com.tr adresinde yer alıyor. Gerçi siz bu yazıyı okurken zaman daralmış olacak, ama yine de dergiyi vakitli aldıysanız geç kalmış sayılmazsınız. Tek yapmanız gereken "Think Different/Farklı Düşün" teması üzerine kurgulayacağınız en az 5, en çok 8 dakikalık film ya da en az 3, en fazla 5 dakikalık enstrümantal parçayı 14 Aralık 2001 tarihine kadar Bilkom'a göndermek. Ancak bir de eserlerin 10'ar saniyelik fragmanlarının 26 Kasım 2001 tarihine kadar QuickTime formatında http://www.i-can.bilkom.com.tr adresine yüklenmesi zorunluluğu var ki, katılmayı düşünüyorsanız aman bu ayrıntıyı atlamayın. Ödüller de az buz değil, her iki klasmanın da birincilerine Tofaş Palio otomobil veriyorlar. Artık size de bu durumda yeteneğinizi konuşturmak kalıyor...



levent_daskiran@hotmail.com

Bu Farenin Topu Yok, Kablosu Yok

Windows XP ile şüphesiz Microsoft çok ses getirecek, ama Microsoft'un çalışmalarının sadece yazılım alanında olduğunu düşünüyorsanız bu bilginizi de tazelemeniz lazım. Geçtiğimiz yıllarda Microsoft, "intelli-eye" adını verdiği bir teknolojiyi farelere uygulayarak bilgisayar çevrelerinde oldukça ses getirmişti. Bu teknolojiyi kullanan farelerde bildiğimiz yuvarlanan top sistemi yok, onun yerine farenin altında ufak bir kamera var ve gezindiği yüzeyi kırmızı bir ışıkla aydınlatarak saniyede binlerce kere fotoğrafını çekiyor. Daha sonra bu fotoğraflar arasındaki farkları yorumlayarak ne yöne ve hangi hızla gittiğini anlayıp topladığı bilgileri bilgisayara gönderiyor. Bu sistemin en güzel tarafı hareketli parça içermemesinden dolayı klasik farelerde çok görülen kirlenmeye bağlı sorunlarla sizi uğraştırmaması.



İşte farelere bu yeniliği getiren Microsoft, sonunda birçok enerji koruma özelliği geliştirerek bu tip farelerin kablosuz versiyonunu yapmayı da becerdi. Bu tip bir farenin başarılı olması için pil ömrünün uzun olması şart, bu nedenle cihaz üzerindeki iki adet kalem pilin aylarca dayanması için enerji tasarrufuna yönelik özel işlevlerle donatılmış durumda. Bunların arasında kullanılmadığı zaman çok kısa süre içinde kendini kapatma, aydınlık ortamlarda daha çok ve karanlık ortamlarda daha az ışık yayma gibi özellikleri saymak mümkün; ama en ilginci de farenin bir şekilde sizin çevrede olduğunuzu algılayabilmesi. Bu sayede siz yakındayken hemen tepki vermeye hazır halde beklerken, siz uzaklaştığınızda fırsattan istifade hemen kestirme moduna geçiyor.

Microsoft Wireless Intellimouse Explorer adı verilen bu ürün, kablosuz iletişim şekli olarak kızılötesi bağlantı yerine radyo dalgası kullanıyor. Yani klasik kablosuz farelerde bugüne kadar rastladığımız iletişim şekli olan kızılötesi sisteminin, alıcı ve cihazın birbirini aynı düzlemde görmesi zorunluluğu sınırlamasını da ortadan kaldırıyor. Sizin anlayacağınız artık optik farelerin de kuyruğunu kopardılar. Bunlar etrafta yaygınlaştıkça bir sonraki nesle fareye neden fare dendiğini anlatmakta zorlanacak gibiyiz. Tabii o zamana kadar fare diye bir şey kalırsa...

Intel Big Bang'ın Sırrının Peşinde

Intel, HP firmasıyla beraber Haziran 1994'ten beri geliştirmekte oldukları 64-bit Itanium işlemcisini 30 Mayıs 2001'de bütün dünyayla beraber Türk basınına da tanıtmıştı. Yapılan basın toplantısında işlemci için birçok şey söylendi. Örneğin e-ticarette daha iyi hizmet verecek dendi, 64-bit yapısıyla TerraByte seviyesinde bellek adresleyebilecek dendi, 20 adet komutun paralel olarak işlemesini sağlayarak hesaplama hızlarını artıracak dendi, sunucuların gücüne güç katacak dendi...

Ancak Intel böyle bir işlemciyi sadece "işe koşturmanın" yetmeyeceğini görüp, Avrupa Nükleer Araştırma Merkezi'nin (CERN) evrenin oluşumunu açığa çıkaracak "kütlenin orijini" araştırmasına yardımcı olmak amacıyla Intel Itanium tabanlı bilgisayar sistemi ve danışmanlık hizmetleriyle 1,5 milyon dolar değerinde destek sağlamaya karar vermiş. Bu sayede dünyanın en büyük veri işleme ağının kurularak, dünyanın her ülkesinden binlerce bilim adamının elde edilen verileri analiz edebileceği ve paylaşabileceği belirtiliyor. Kısaca Intel'in bu desteğiyle tüm dünyada dileyen her bilim adamına açık, dev bir laboratuvar kurulması ve evrenin oluşumu üzerindeki sır perdesinin daha çabuk aralanması amaçlanıyor.



CERN'in projesi, bilimin en temel sorularından olan kütlenin orijini ile ilgili deneyleri yürütmek için, bugüne kadar yapılmış en güçlü parçacık hızlandırıcı olan Large Hadron Collider (LHC)'ın yapımını da kapsıyor. LHC, bilim adamlarının hâlâ net olarak açıklayamadıkları, evrenin ilk oluşumu hakkındaki Big Bang teorisinde yer alan, patlamadan hemen sonraki koşulları laboratuvar ortamında tekrar oluşturmayı amaçlayan ve bilim camiasında büyük heyecan uyandıran bir proje. Deneylerden elde edilen muazzam miktardaki verinin (yılda birkaç milyon GB) işlenmesi için CERN, pek çok küçük ve güçlü bilgisayarın bir araya gelmesi ile oluşturulan grid teknolojisini kullanacak. Grid teknolojisi verileri, bilgisayarları ve veri depolama alanlarını tek bir sanal laboratuvarda birbirine bağlayarak yazılımların kontrollü kaynak paylaşımına olanak sağlayan protokolleri içeriyor. Hatırlarsanız Ağustos 2001 sayısında United Devices'in, (www.ud.com) moleküler kanser araştırmalarında gönüllü kullanıcıların bilgisayarlarına ufak bir yazılım yerleştirerek kullanılmayan işlemci potansiyelinden nasıl faydalandığına değinmiştik. İşte grid denen şey de aynı mantığa sahip.

Intel, bilimsel araştırma amaçlı, dünyanın en geniş dağıtık mimarideki ağlarından birisini teşkil eden, bazı çok karmaşık bilimsel problemlerin çözümü için veri toplamada ve analiz etmede araştırmacılara yardımcı olacak olan Amerika'daki TeraGrid projesine de katkıda bulunacağını Ağustos ayında duyurmuştu. Projeden yararlanacak araştırma konuları arasında, hastalık teşhisinde moleküler modelleme, tedavi ve ilaç keşfi, otomobil çapma simülasyonları ve alternatif enerji kaynakları gibi değişik başlıklar yer alıyor. TeraGrid projesinde 3.300'den fazla Intel Itanium işlemcili bilgisayarın birbirine bağlanmasıyla saniyede 13,6 trilyon (13,6 teraflops) hesaplama kapasitesi elde edilecek.

CERN ve DataGrid Openlab uygulamaları hakkında daha detaylı bilgi için http://www.cern.ch/openlab adresini ziyaret edebilirsiniz. Intel'in resmi sitesine ise http://www.intel.com adresinden ulaşmak mümkün.

Önümüzdeki aydan itibaren bu sayfalarda bilgisayarla ilgili merak ettiğiniz konular veya çok sorulan soruların cevaplandığı küçük bir köşe açmak niyetindeyim. Bu konudaki fikirlerinizi ve varsa dergide cevaplanmasını istediğiniz bilgisayarlar teknolojileriyle ilgili soruları yukarıdaki e-posta adresime gönderebilirsiniz.



BİRİ BENİ DE Mİ GÖZETLİYOR?

İnternet hayatımıza girmeden önce de oldukça önemli bir konu olan "gizlilik" kavramı, içinde bulunduğumuz bilişim çağında daha da büyük bir sorun olarak gündeme oturdu. Aslında bilgisayarların ve İnternet'in bu alandaki işlevleri, diğer alanlardakinden pek de farklı değil: Hayatımızdaki çoğu eylemi daha pratik ve çabuk yoldan yapmamızı sağlayan bilgisayarlar, kişisel hak ve özgürlüklere yapılacak tecavüzlerin de daha hızlı ve etkin olmasını sağlıyor. Ancak yine de İnternet, bugünlerde kişisel gizliliğimizi savunduğumuz mahkeme salonunda suçlu koltuğuna oturturtulanların bir suç ortağı.

İnternet ortamı, gözetlemeye yönelik oldukça geniş ve zengin olanaklar sunan global bir oyun alanı haline gelmekte. İnternet'in yaygınlaşmasıyla birlikte, işverenlerin çalışanlarını, devletlerin vatandaşlarını ve ailelerin çocuklarını gözetlemek için açtığı elektronik gözlerin görüş alanı genişliyor. İnternet'te gezinti yapan kullanıcıları gözetlemeye yönelik olarak geliştirilmiş teknolojiler oldukça çeşitli. Kontrol amaçlı yazılımlar, bu örneklerden biri. Ebeveynlerin çocuklarının bilgisayar başında yaptıklarını gözetlemeleri için geliştirilmiş gibi görünen bu yazılımlar, günümüzde işverenlerin çalışanlarını kontrol etmesi ya da eşlerin birbirlerini kontrol etmesi gibi oldukça farklı amaçlara hizmet etmekte. İnternet'e bağlı bir bilgisayara bu yazılımı yüklediğinizde, o bilgisayar üzerinde Netscape, Internet Explorer, ICQ, YahooMail, Hotmail, Yahoo Messenger ve benzer araçlar kullanılarak yapılan tüm yazışmaları kaydedebiliyorsunuz. Ayrıca bilgisayar başındaki kullanıcının ziyaret ettiği tüm web sitelerini görmeniz de mümkün. Bu yazılımlar kullanıcının İnternet üzerinde gerçekleştirdiği iletişimin tümünü kaydetmek istemeyenler için, belli kritik sözcükler tanımlayıp yalnızca bu sözcüklerin geçtiği iletişimi kaydetmek gibi bir olanak da sağlıyor. Üstelik kaydedilen tüm bu sonuçları kontrol etmek için bilgisayar başında bulunmanız gerekmiyor. Yazılımın ayarlarında yapacağınız bir düzenlemeyle, kayıtların her 15 dakikada bir dilediğiniz bir e-posta adresine gönderilmesini de sağlayabiliyorsunuz. Bu yazılımlar kurulduğu bilgisayarın çalışmasını yavaşlatmayıp, başlangıç menüsünde yer almadığından ve Ctrl+Alt+Del komutunu verdiğinizde kapanacak programlar arasında görünmediğinden, farkedilmeleri oldukça

güç. Yalnızca Windows değil, Unix işletim sisteminde de çalışabilen bu yazılımları edinmek için ödemeniz gereken miktarsa yaklaşık 70-100 ABD doları. Yapılan istatistikler ABD'deki şirketlerin % 75'inin bu tür yazılımları kullanarak çalışanlarının bilgisayarlarını kontrol ettiğini, işten çıkarılmaların % 27'sinin de bu kayıtlar doğrultusunda gerçekleştiğini gösteriyor.

Bugünlerde oldukça ciddi tartışmalara yol açan bir başka yazılımsa IBM'in üzerinde çalıştığı BlueEyes (Mavi Gözler) yazılımı. Bilgisayar karşısındaki kullanıcıların göz hareketlerini ve yüz mimiklerini kaydedip sınıflandıran BlueEyes, bu kayıtları kullanarak kişilerin İnternet üzerindeki faaliyetlerini kontrol etmeyi amaçlıyor. Kişinin hangi web sitesinde ne kadar süreyle kaldığını, sitenin içinde hangi bölümleri ziyaret ettiğini ve ne tür ilanları incelediğini izleyerek kişinin ilgi alanını belirleyen yazılım, aynı kişinin bir sonraki İnternet ziyaretinde kayıtları kullanarak belli siteleri otomatik olarak karşısına çıkarmayı hedefliyor. Ancak, pazarlamacıların açılması için şimdiden sabırsızlandıkları bu mavi gözler, herkes için o kadar da sevimli değil. BlueEyes'ın kullanımına şiddetle karşı çıkan Amerika Sivil Özgürlükler Birliği (ACLU) yöneticilerinden Barry Steinhardt'a göre bu yazılım, kişilerin bir web sitesinde ne kadar zaman harcadığını belirlemekle kalmayıp, kim olduklarının da anlaşılmasını sağlayacakları için oldukça tehlikeli.



Bilgisayarların içinde bulunan işlemcilerin İnternet üzerindeki faaliyetleri izlemeye yardımcı olacağı konusundaki tartışmalar da henüz sonlanmış değil. 20 Ocak 2000'de Intel firması, piyasaya süreceği Pentium III işlemcilerinin herbirinin kendine özel ve tek bir İşlemci Seri Numarası (PSN) bulunduracağını açıkladığında, bu tartışmalar alevlenmişti. Intel yetkililerine göre bunun amacı, elektronik ticaret ve benzeri diğer web tabanlı uygulamalarda kullanıcıları tanımayı kolaylaştıracak olmasıydı. Ancak kolayca tanınabilecek bir PSN uygulaması, birçok web sitesi tarafından kaydedilip çeşitli veri tabanlarında kullanılabileceğinden, kişilerin gizlilik haklarına zarar vereceği iddialarına hedef oldu. Hep aynı kalan ve değiştirilmesi ya da silinmesi pek de kolay olmayan "işlemciye özel" bir PSN alt yapısı, reklam yapmak isteyen şirketlerce kısa sürede keşfedilebileceğinden, bilgisayarınızın bu şirketlerin bombardımanına uğramasına yol açabilirdi. İtirazların en şiddetlisiyse Çin Hükümetinden geldi. Ulusal güvenliği tehdit ettiğini söyleyerek ülke sınırları içinde Pentium III işlemcisinin satışını yasaklayan Çin, ayrıca tüm devlet kurumlarında bulunan Pentium III işlemcili bilgisayarlarla İnternet'e bağlanmayı da yasakladı. Aldığı bu itirazlar nedeniyle uzunca bir süre birçok gazete ve derginin manşet konusu olan Intel, sonunda yeni üretecekleri işlemcilerin üzerine "özel" bir PSN koymama kararı aldı.



(FROM SPECTORSOFT.COM)

Henüz hiç birimiz 24 saat gözetlenmiyorsak bile, yapılan tüm çalışmalar bunun çok da uzak bir olasılık olmadığını gösteriyor. Sun Microsystems şirketinden Scott McNealy'nin 1999 yılında söylediği "Şu anda sahip olduğunuz gizlilik oranı zaten sıfır, artık bu konuyla uğraşmayı bırakın" sözleri, oldukça ciddi yankılara neden olmuştu. Ancak her geçen gün yeni bir yöntemle karşımıza çıkan gözetleme teknolojisi geliştirme uzmanları, geliştirdikleri araçların tümünün olumlu sonuçlar doğuracağından emin. Örneğin, bilgisayar karşısındaki kişinin göz hareketlerini okuyan arayüzlerin öncelikli amacının Web'de gezinmemizi kolaylaştırmak olduğunu söyleyen araştırmacılar, bunların potansiyel suçluları da tanıyarak siber ortamdaki suç oranlarını azaltacağını savunuyor. Bu yöntemde öncelikle suçlulara ait mimikler uzmanlarca belirlenip, veri tabanına kaydediliyor. Daha sonra bu mimikler İnternet'te gezen kişilerinkiyle karşılaştırıldığında, siber ortamda suç işlemeye yeltenen bir kişi anında tespit edilebiliyor. Buna karşılık gizlilik savunucularının ortaya koyduğu resim oldukça bulanık. Gözetleme alanındaki teknolojinin ışık hızıyla geliştiğini söyleyen Steinhardt'a göre, bireyleri koruyacak gizlilik yasalarıysa halen Taş Devri'ni yaşıyor. Bu teknolojilerin doğru ve iyi niyetli kullanımlarının olumlu sonuçlar doğuracağına katılan gizlilik savunucularının sorunu, varolan yasaların bu araçların kötü niyetli kullanımlarına da olanak sağlayacak yapıda olması.



11 Eylül'ün Ardından

11 Eylül 2001 tarihinde Dünya Ticaret Merkezi ve Pentagon'a yapılan saldırıların hemen ardından, ABD içinde geçerli haberleşme mekanizmalarını kontrol eden anlaşmalar üzerinde değişiklik yapılmasına yönelik tartışmalar gündeme geldi. Eylemden üç gün sonra yapılan İnternet Güvenlik Hizmetleri Anlaşması toplantısında, oldukça önemli değişiklikler görüşüldü. Ancak tüm bu toplantılar, bireysel hak ve özgürlüklerle ilgilenen sivil toplum kuruluşlarından şiddetli bir tepki aldı. New York ve Washington'daki saldırılarda teknolojinin ne ölçüde kullanıldığı konusundaysa uzmanlar hâlâ tatmin edici bir sonuca ulaşabilmiş değil.

Siber Gözetleme Yelkenleri Açılıyor

Saldırıların ardından ABD Kongre'si, devletin kritik noktalardaki bilgisayarlarının, olası bir terörist saldırıya

en az bir havaalanı güvenlik sistemi kadar savunmasız olduğunun farkına vardı. Bunun üzerine gözlerini siber ortama çeviren Kongre, daha güçlü ve etkin siber gözetleme yöntemlerinin geliştirilmesi üzerinde durmaya başladı. Saldırılardan üç gün sonra, yasaların İnternet üzerindeki etkisini artırmak ve devletin bilim ve teknolojideki ilerlemeleri daha etkin olarak kullanmasını sağlamak amacıyla "Terörle Mücadele Yasası-2001" taslağı yeniden incelemeye alındı. Adalet Bakanlığı yetkilileri, saldırıların hemen ardından yeni bir teklif hazırlamaya başladılar. Adalet Bakanı John Ashcroft, terörle mücadele etmek için gerekli düzenlemeleri içeren yasayı kısa sürede yürürlüğe sokabilecekleri konusunda iyimser.

Yeni yasada terörizm, ileri teknolojiyle izlenmeyi gerektiren suçlar sınıfına yükseltiliyor. Tasarının en önemli özelliğiyse, herhangi bir tutuklama yetkisinin tüm telekomünikasyon türlerine uygulanabilmesini ve web üzerindeki faaliyetleri izlemek için de kullanılabilmesini sağlayacak olması. Buna göre arama izinleri yalnızca telefonların dinlenmesini sağlamakla kalmayıp, elektronik postaların okunmasını ve sesli elektronik postaların dinlenebilmesini de içerecek. Ashcroft yeni yasalarla ilgili olarak verdiği brifingde, yeni yasa uygulamasının, bir telefon numarasını dinlemek yerine bir bireyi tümüyle gizlice dinlemek olanağı sağlayacağı üzerinde durdu. Ashcroft'a göre otoritenin yalnızca cihazlar üzerine uygulanması, kişi kullandığı cihazı değiştirdiğinde gözetleme kapasitesinin de yitirilmesine yol açtığından, etkin bir yöntem değil.

Yeni tasarıyla birlikte köklü değişikliğe uğraması beklenen yasalar şunlar:

1. *1978 Dış İstihbarat Gözetleme Yasası.* Şu an yürürlükte olan yasaya göre, ancak söz konusu kişinin dış bir gücün ajanı olduğuna dair olası bir neden gösterildiğinde telefon dinleme yetkisi alınabiliyor. Yeni yasa tasarısıysa yalnızca dış güçlerin ajanları için değil, yasadışı herhangi bir araştırmaya yönelik bilgi toplanmasında da dinleme izninin verilmesini sağlamayı hedefliyor.

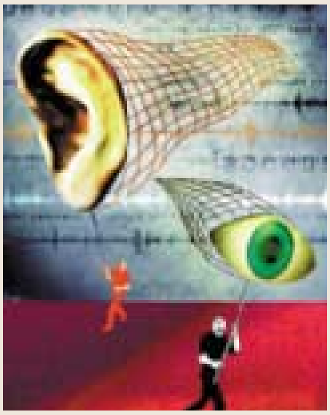
2. *1968 Federal Dinleme Yasası.* Bu yasa, polise iletişime müdahale yetkisinin, ancak iletişimin işlenmiş, işlenmekte olan ya da işleneceği sanılan suçla bir bağlantısı olduğuna bir kanıt gösterildiğinde verilmesini öngörüyor. Varolan yasaya göre polise bu yetki yalnızca bazı Kongre üyelerince verilebiliyorken, yeni tasarıya göre tüm temsilciler bu yetkiyi verme hakkına sahip olacak.

Tasarlanan paket, İnternet Servis Sağlayıcıları (ISP)'nın konumlarında da önemli değişiklikler öngörüyor. Yürürlüğe konması planlanan yeni yasalara göre, bir kişinin hayatının tehlikede olduğuna inanan bir servis sağlayı-

İnternet'i Korumak

İnternette'ki kişisel gizlilikle ilgili tartışmalar süredursun, bilgisayar korsanlarının gün geçtikçe daha yetenekli hale gelmesi, bilgisayarımızdaki dosyaların güvenliğine yönelik bir başka sorun olarak karşımıza çıkıyor. Her geçen gün yeni ve etkileri daha güçlü bir virüsün İnternet üzerinde yayılması, devlete ait önemli bilgisayarları olduğu kadar kişisel bilgisayarları da tehdit ediyor. Özellikle geçtiğimiz yaz yaşanan CodeRed virüsü saldırısı, siber ortama kırmızının en göz alıcı tonunda bir alarm saldı. Bu olayın ardından, İnternet'i olası saldırılara karşı korumak için alınması gereken önlemler de yeniden gündeme geldi.

İnternet'teki düşmanlarınımızı aramak için yola çıktığımızda, söz konusu alanın belirsizliği ve genişliği nedeniyle kendimizi sonu görülmeyen karanlık bir tünelin içinde bulmamız kaçınılmaz. Asıl şaşırtıcı olansa, tünelin sonundaki ışığa ulaştığımızda göreceğimiz yüzün yine kendimizinki olması. Yapılan araştırmalar İnternet'in korunmasındaki en zayıf noktanın, evlerdeki PC (kişisel bilgisayar) kullanıcıları olduğunu gösteriyor. Bugüne kadar alıştığımız bilgisayar virüslerinin yerini artık bilgisayar solucanlarının alıyor olması, oldukça ciddi bir tehlike. Çünkü bu ikisinin biyolojik adaşları arasındaki farklar, bilgisayar ortamında da geçerliliğini koruyor. Çalışmak ve kendini kopyalamak için bir başka programın varlığına ihtiyaç duyan bilgisayar virüslerinin aksine, bilgisayar solucanları kendi kendini kopyalayabilen ve bir başka programın varlığına ihtiyaç duymadan çalışabilen hacker yazılımlar. Özellikle evlerdeki PC'leri hedef alan bu sibernetik kurtçuklar, ulaştıkları bilgisayarları esir alarak diğer bilgisayarlardaki işlemlere zarar vermek amacıyla kullanıyor. Bilgisayar uzmanları, esir alınmış ev kullanıcılarının tespit edilebilmesi için yapılması gerekenler konusunda çalışmalarını sürdürüyor. Federal devletin bilgisayar servislerini sağlayan FC Business Systems şirketinden Gregory Peck'e göre İnternet'teki en korkunç kabusa neden olanlar, İnternet üzerinden alışveriş yapmak amacıyla DSL (sürekli bağlantıda olan geniş bant aralığı kapasiteli dijital abonelik hattı) kullanarak 24 saat İnternet'e bağlı kalan kişiler. Çünkü geniş bant aralığı, esir alınmış bir bilgisayarın İnternet'e sayısız pompalama yaparak hedeflenen web sitelerini çökertebilmesi anlamına geliyor.

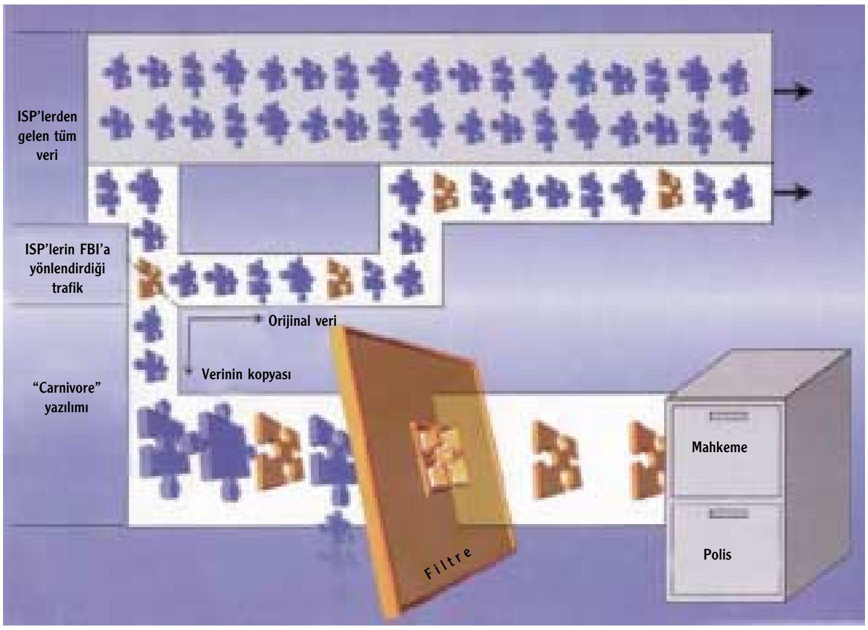


Virüs tarama programlarınızın otomatik olarak güncellenmesine, daima lisanslı yazılım kullanmanıza ya da satıcı firmalardan ürün güncellemeleriyle ilgili sürekli olarak elektronik posta alıyor olmanıza güvenerek, evinizdeki bilgisayarınızın bu saldırılardan uzak ve güvende olduğunu sanıyorsanız, bir kez daha düşünmenizi öneririz. Kullanıcılarını hacker saldırılarından koruma konusunda kendini sorumlu hisseden satıcı sayısı çok az olduğundan, ev kullanıcılarının da bilgisayarlarına koruma duvarı yüklemelerinde oldukça fayda var.

Çoğu yeni kişisel bilgisayar kullanıcısının yakında birçok acemi soketi mümkün kılan Windows XP® işletim sistemini kullanacak olması, güvenlik sorununu daha da karışık hale getiriyor. Soketler, bilginin ağ üzerinde transferini sağlayan paketleri (en küçük veri aktarım birimi) oluşturan yazılım yapıları. Acemi soketlerden oluşan bir teknolojiyle, paketler protokolleri koruyan kuralları ihlal eden herhangi bir mantıkla bile kurulabilir. Ayrıca acemi soketler, hackerların alıcı bir bilgisayarı çökertebilecek yanlış düzenlenmiş paketler oluşturmalarına da olanak sağlar.

Evlerdeki kişisel bilgisayarlara yönelik olarak alınacak tedbirlerin yanısıra, bir diğer yaklaşım da daha çok bilgisayar suçlusunu tutuklamak yolunda. Bugünlerde saldırganlar, içlerinde ulusal açıdan önem taşıyan bazı bilgisayarların da bulunduğu bir dizi bilgisayar üzerinde işlem yaparak tehlike oluşturabiliyor. Bu tür durumlarda sağlıklı kanıtların elde edebilmesi içinse, iki ya da daha fazla ülkenin adalet kurumlarının işbirliği yapması gerekiyor. Bilgisayar suçlarının uluslarası takibinin, bugünlerde aralarında ABD, Kanada ve Japonyanın da bulunduğu Avrupa Birliği üyesi 44 ülke tarafından incelenmekte olan "Siber Suç Anlaşması"nın kabulüyle birlikte daha da kolay hale gelmesi bekleniyor. Bu anlaşma ayrıca, bilgisayar suçu işlemeyi kolaylaştıracak yönerge ve programların, bir bilgisayar sisteminin test edilmesi ya da korunması süreçleri dışındaki aşamalarda üretilmesini ya da kullanılmasını da yasaklıyor. Bir diğer çözüm yolu da İnternet Servis Sağlayıcıları'nın güvenliğini arttırmaktan geçiyor. ABD Federal Ticaret Komisyonu'nun geçtiğimiz Temmuz ayında, finansal hizmet veren şirketlerin kendi ağ altyapılarını önceden tahmin edilen tehditlere karşı korumaları için sunduğu teklif, bu açıdan doğru yönde atılmış bir adımdı.

cı, konuyla ilgili olduğunu düşündüğü kişilerin elektronik iletişimine, beklemeksizin el koyabilecek. Ayrıca İnternet Servis Sağlayıcılar, izinli olmadığını düşündükleri herhangi bir kullanıcının izlenmesi için FBI'dan yardım talep edebilecekler. Tasarı, varlıklarına rağmen böylesine büyük bir terör eyleminin planlanabilmiş ve uygulanabilmiş olmasından ötürü mahçup duruma düşen Echelon, Carnivore ve buna benzer diğer yüksek teknolojili istihbarat sistemlerinin ISP'ler üzerinde kullanımlarının da artırılmasını kapsıyor. Aslında saldırının hemen ardından Carnivore'un çeşitli ISP'ler üzerinde kullanımının artırıldığı yolunda iddialar şimdiden yayılmış durumda. Worldcom ve Yahoo'nun da aralarında bulunduğu bazı önemli İnternet Servis Sağlayıcılar, bu söylentilere henüz karşılık vermedi. Yine yorum yapmayı reddeden Microsoft ve Earthlink'se, gerekli olduğunda yetkililerle işbirliği yaptıklarını kabul ediyor. American Online'ın tavrıysa diğerlerinden farklı: AOL temsilcisi Nicholas Graham, Carnivore'a yanaşmadıklarını, bu sistemi kullanmayı ya da gereklerine uymayı reddettiklerini belirtiyor.



Tepkiler

Devlet yetkilileri siber ortamdaki iletişimi gözetlemek için yapacağı değişikliklerin son halini henüz açıklamış değil. Ancak konuyla ilgili teknoloji uzmanları ve gizlilik savunucuları, yeni gözetleme tasarısının daha uzun vadeli bir bakış açısıyla hazırlanmasını sağlamak amacıyla Kongre'yi daha yavaş ve dikkatli davranması gerektiği yolunda uyarmaya şimdiden başladı. Yeni yasalara tepki olarak birçok sivil toplum kuruluşu biraraya geldi. Aralarında Amerika Sivil Özgürlükler Birliği ve Ulusal Avukatlar Birliği'nin de bulunduğu 150 grup, 300 hukuk profesörü ve 40 bilgisayar mühendisi, taslak üzerinde çalışılırken Amerikan yaşam tarzının çekirdeği olan hak ve özgürlükleri aşındırmamak için çok sakin ve düşünceli davranılması gerektiğini belirten bildiriyi meclise sundu.

Böyle bir kriz anında yapılacak değişikliklerin ABD vatandaşlarının gizlilik haklarına zarar vermemesi için ne yapılması gerektiği, gerçekten de önemli bir soru. Aldığı tepkilere karşılık olarak hükümet, terörle mücadele gücünü kişisel özgürlüklere müdahale etmeden artırmayı hedeflediğini söylüyor. Değişikliği hazırlayanların sözcüsü Kongre üyesi Viet Dinh'e göre, Terörle Mücadele Yasası kapsamında yapılan değişikliklerin tek amacı, devletin terörle başa çıkabilmek için ihtiyacı olanları sağlamak. Dinh ayrıca, gerekli yasa tasarısının gizlilik savunucusu çeşitli kurumların danışmanlığında hazırlandığını belirtiyor. Ancak halen sürmekte olan tepkiler, bu açıklamaların bireysel hak ve özgürlük savunucusu grupları yeteri derecede tatmin etmediğini gösteriyor.

Elektronik Gizlilik Bilgi Merkezi'nin yöneticisi Marc Rotenberg, ısrarcı tavrını sürdürenlerden. Rotenberg'e göre, devletin İnternet üzerinde kontrol mekanizması kurma ve gözetleme yetkisini genişletme talebine göz yumulmamalı. Elektronik Sınır Vakfı kurucularından John Perry Barlows da Amerikan halkının güvenliğinin, kişisel özgürlüklerinden daha önemli olamayacağını söyleyerek, yeni tasarının kişisel özgürlüklerin kaderine yapacağı değişikliklerden yakınıyor. Kontrol düşkünlerinin hayatlarının sonuna kadar 11 Eylül'ün tadını çıkaracağını düşünen Barlow, bunu engellemek için elinden geleni yapması konusunda kamuoyunu uyarıyor.

Yeni tasarının dinleme ve gözetleme konusunda getirdiklerine karşı çıkan grupların özellikle üzerinde durduğu nokta, konuşmaların içeriğiyle ilgili. Gizlilik savunucuları, şüpheliye gelen telefonların kaynaklarının kaydedilmesini makul buluyorlarsa da, bu konuşmaların içeriğinin dinlenmesini onaylamıyorlar. Ayrıca şüphelinin aradığı yerlerle ilgili olarak da bu koşulun geçerli olması gerektiğini savunuyorlar. Yeni tasarıya göreyse, her iki yöntem de herhangi bir arama yetkisi olmaksızın uygulanabilir durumda.

Korkulan diğer bir noktaysa, devletin 11 Eylül'deki saldırıyı kolaylaştırdığını düşünerek varolan şifreleme yasalarını tersine çevirmeye kalkışacak olması. Amerika Gizlilik Vakfı teknoloji yöneticilerinden Richard Smith'e göre bu durum, şifreleme konusundaki tartışmaların yeniden başlamasına neden olacak. Smith, ileri derecede şifreleme kullanılmasına engel olacak bazı tasarıların, iyi niyetli olsalar bile, dijital iletişim özgürlüğünü tehlikeye atacağını düşünüyor.

Yeni tasarının İnternet Servis Sağlayıcıları'nın yetkilerini arttırmayı planlıyor olması, tepki çeken bir diğer konu. Amerika Demokrasi ve Teknoloji Merkezi'nden James Dempsey, izinli olmayan kullanıcılar hakkında ISP'lerin karar verme yetkisine güvenmek yerine, bu tanımı yasanın kendisinin yapması gerektiğini söylüyor.

Tüm bu gruplar, yaşanan tarihi saldırının ardından gereken görevleri yapabilmesi için, devlete karşı biraz sabırlı davranmaları gerektiğini kabul ediyorlar. Ama tepki vermelerini gerektiren bir düzenleme yapıldığında gerekli karşılığı verebilmek için de hepsi hazırolda bekliyor. Adalet Bakanlığı ve

FBI'ın zaten çok geniş gözetleme yetkilerine sahip olduğunu ve hakimlerin gizlice dinleme taleplerini çok nadiren reddettiğini düşünen gizlilik gruplarının bu konudaki tavrı, oldukça kesin görünüyor. Gizlilik savunucuları, devletin güvenlik gereksinimleri ve sivil özgürlükler arasındaki dengeyi doğru ayarlayamaması halinde, bireysel özgürlüklere yapılacak tüm tehditleri yakından izlemede kararlı görünüyorlar.

Gerçekten Gerekli mi?

11 Eylül'de yaşanan saldırılarda teknolojinin ne derece etkin bir rol oynadığı henüz tam olarak anlaşılamadığından, sözü geçen tüm önlemlerin kişisel özgürlükleri sınırlaması bir yana, aslında gereksiz olduğunu düşünenler de var. Bunların en önemli dayanakları da, geçmişte yaşanmış bazı benzer olaylar. Örneğin Oklahoma'daki bombalama olayının hemen ardından, şifreleme teknolojisinin kullanımının sınırlandırılması yolunda çalışmalar başlatılmıştı. Ancak Elektronik Sınır Vakfı'nın resmi yöneticisi Cindy Cohn'a göre, bu saldırılarda şifreleme teknolojisi hiç kullanılmamıştı ve tüm bu girişimler gereksizdi. Dünya Ticaret Merkezi'nin 1993 yılındaki bombalanması olayı sonrasında da, Clinton hükümeti elektronik iletişimin kilitlenebilmesine olanak sağlayan bir şifreleme projesi başlatmıştı. Oysa ki çoğu uzmana göre bu olayda da teknoloji hiç kullanılmamıştı.

Birçok devlet kurumunda bilgisayar ve iletişim güvenliği uzmanlığı yapan Wayne Madsen, bu iddiaları daha da ileriye götürerek, varolan gözetleme teknolojisinin iki katına çıkarılmış olsa bile, 11 Eylül'deki saldırıyı önlemede yetersiz kalabileceğini söylüyor. Saldırıda düşük dereceli teknoloji olanaklarının bile kullanılmadığını düşünen Madsen'a göre, saldırganlar eylemi düzenlemek için teknolojiden ziyade küçük eylem hücreleri ve güvenli evler kullanmış görünüyorlar. Tüm bunlara karşın Madsen, Echelon, Carnivore ve benzer dinleme teknolojilerinin kullanımının artmasını bekliyor. Bu artış, geçmişteki gizlilik ve resmiyet ilkeleri doğrultusunda gerçekleşecek olsa da, bu kulaklar ülke içine çevrildiği andan itibaren, kimsenin gizlilik haklarına sahip olduğunu söylemesi mümkün olmayacak. FBI ve diğer ABD istihbarat servisleriyse, gözetlemenin artırılmasına gerek olup olmadığı konusunda yorum yapmayı reddediyor.

Ayşenur Topçuoğlu

Kaynaklar

Meinel, C.; "Code for the Web"; Scientific American; Ekim 2001.
Amoto, I.; "Big Brother Logs On"; Technology Review, Eylül 2001.
Tristram, C.; "Behind Blue Eyes"; Technology Review; Mart 2001
Spring, T. ve Thorsberg, F.; "Will Attack Hurt Net Privacy?"; www.pcworld.com, 12 Eylül 2001.
Forno, R.; "What September 11th May Mean To Netizens"; www.securityfocus.com; 18 Eylül 2001
Harrison, A.; "Terror Attacks Revive Crypto Debate"; www.securityfocus.com; 20 Eylül 2001
Jones, J.; "Congress Considers Stronger Cybersurveillance"; www.infoworld.com; 21 Eylül 2001
Poulsen, K.; "Hackers Face Life Imprisonment Under Anti-Terrorism Act"; www.securityfocus.com; 24 Eylül 2001.
MacMillan, R.; "Lawmaker Sounds Computer Security Warning"; Newsbytes, 26 Eylül 2001.
Puzzanghera, J.; "Privacy Advocates Warn That Anti-Terrorism Plans Could Harm Free Society"; Washington Mercury News; 26 Eylül 2001
Phillips, E.; "Congress Debates Security vs. Civil Liberties"; Medill News Service; 2 Ekim 2001.
Poulsen, K.; "Alternative Anti-terror Bill Limits Life Sentence For Hackers"; www.securityfocus.com; 2 Ekim 2001.
Salkever, A.; "A Battle-Ready Net?"; Business Week; 2 Ekim 2001
McGuire, D.; "House Panel Approves Expanded Surveillance Powers"; Newsbytes; 3 Ekim 2001.
Hoffman, L.; "Lawmaker Proposes Creation of Cyber-National Guard"; Scripps Howard News Service; 3 Ekim 2001
"Is your computer being monitored?"; www.cnn.com; 19 Mart 2001
Garfinkel, S.; "The Net Effect"; www.techreview.com

Sizi Bir Yerden Tanıyor muyum?

Teknolojinin gözetleme alanında kullandığı tek silah, kuşkusuz İnternet değil. Kablosuz kameralar, insanları gözündeki iris tabakası, bacak boyu uzunluğu, derisinin yaydığı ışınlar ve hatta adımlarının şiddetinden tanımak amacıyla geliştirilen sistemler de gözetlemeyi her an ve her yerde gerçekleştirmek için çalışıyor. Kablosuz kameralar önceleri yalnızca casuslar, özel detektifler ve güvenlik alanındaki profesyonellerce kullanılırken, şimdilerde bazı şirketlerin Web üzerinde yaptığı yoğun pazarlama çalışmaları sonucunda daha geniş bir kitleye ulaşıyor. Günlük hayat içinde hepimizin uğradığı bankalar, mağazalar, oteller, metrolar ve caddeler bu kameralarla kuşatılmış durumda. Kaydettikleri görüntüleri herhangi bir kabloya ihtiyaç duymaksızın ana merkeze gönderen bu gizli gözler, olası tehlikeli bir durumu önceden tespit etmeyi amaçlıyor. Ailelere çocuklarını kontrol etme ya da posta kutusundaki mektupları kimin çaldığını bulmalarında bir çözüm önerisi olarak sunulan bu kameraların satışını yapan şirketler, reklamlarında kameraların röntgencilik amacıyla kullanılmamaları konusunda uyarıda bulunmayı da unutmuyor. Ancak kullanıcılar bu uyarılara pek kulak asmadığından olsa gerek, X10 kablosuz kamera fanlarının kurduğu sitelerde kameraların yerleştirilmesi için önerilen en ideal yer, genellikle banyolardaki deterjan kutuları.

Röntgencilik tehditini beraberinde getiren kablosuz gizli kameralar, üzerinde çalışılan son projeyle karşılaştırıldığında oldukça basit kalıyor. Şu anda var olan sistemin kamuya yönelik kullanımında, teknoloji yalnızca kapalı devre sistemlerin video sinyallerini alıp ana merkezdeki monitörlere gönderilmesi aşamasında kullanılıyor. Elde edilen görüntülerin izlenip değerlendirilmesiyse, 24 saat ana merkezde görevli kişilerce yapılıyor. Oysa üzerinde çalışılan yeni sistemler, şüpheli kişi ve davranışların belirlenmesi aşamasını da teknolojinin ellerine teslim etmeyi amaçlıyor. Sistemin çalışması için öncelikle psikologlarca suç belirtisi olarak tanımlanan davranış modellerinin ana veri tabanına yüklenmesi gerekiyor. Özel algoritmalar kullanılarak programlanmış bilgisayarlar, yüklenen bu modelleri kaydedilen görüntülerle karşılaştırarak davranışlar üzerinde anında yargıda bulunabiliyor.



Kişileri tanımak için geliştirilen bir diğer teknolojiyse, deriden yayılan renk spektrumunu ölçmek. Farklı insanların derisinin emdiği, yansıttığı ve yaydığı belirli renk modelleri imza yerine geçebilecek kadar belirgin ve birbirbirinden farklı. Ancak bu yöntem, yayılan yüzlerce dalgaboyunun bir alıcı tarafından taranabilmesi için kişinin yaklaşık beş dakika boyunca bir sandalyede oturmasını gerektirdiğinden, pek tercih edilmiyor.

Geliştirilmekte olan bir başka yaklaşım da, bir terziye gitiğinizde verdiğiniz bacak boyu uzunluğu ve bel çevresi kalınlığı gibi ölçülerinizi kullanarak tanınmanızı sağlamak. Bu yöntem üzerinde çalışan uzmanlara göre, bu ölçüler bireylerin tanınmasını sağlayacak bedensel imzalar şeklinde kullanılabilir.

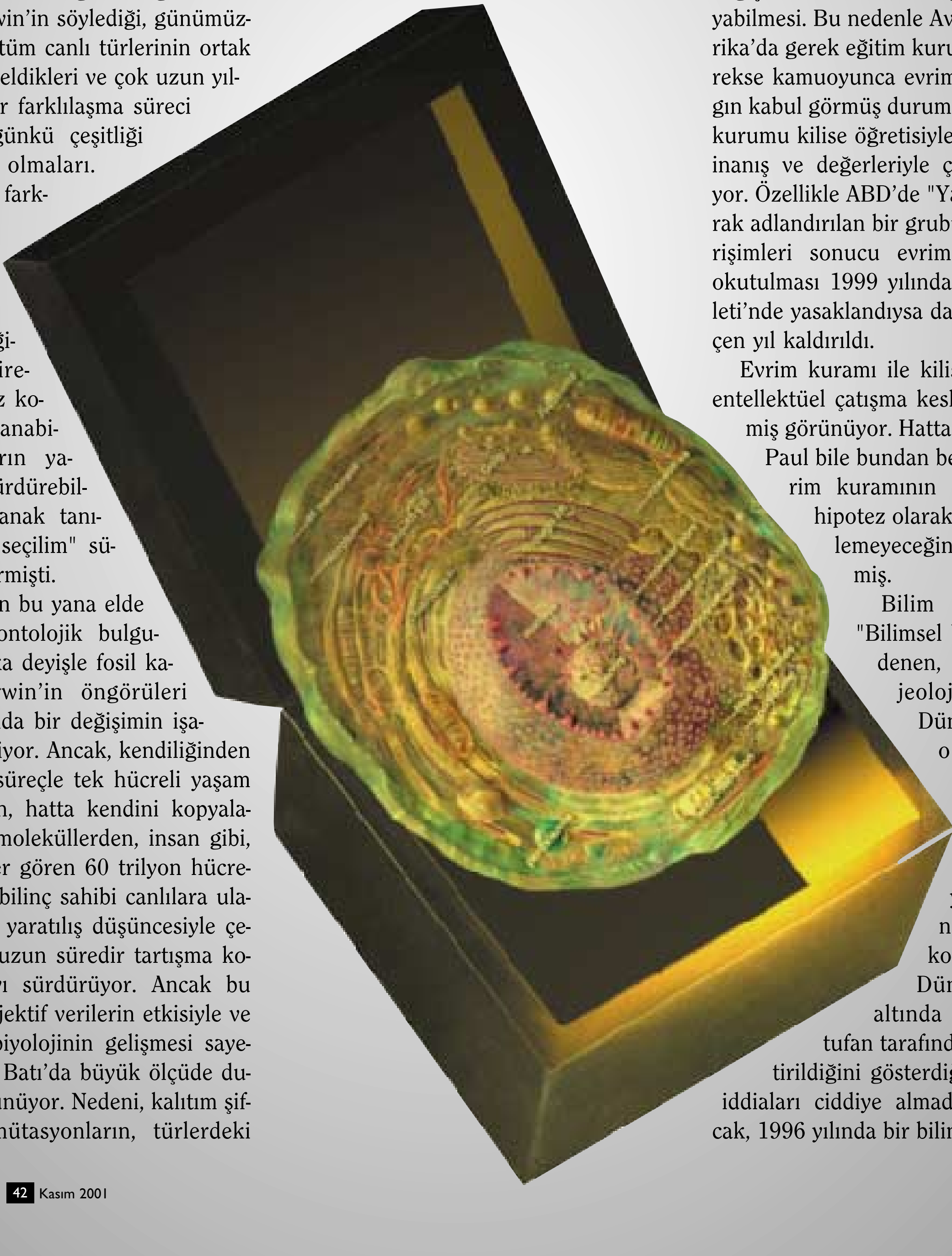
Georgia Teknoloji Enstitüsü'ndeki uzmanlarsa kişileri yürürken attıkları adımların şiddettinden tanıyacak "akıllı zemin sistemi" üzerinde çalışıyor. Hazırlanan gelişmiş veri tabanı, binadaki tüm çalışanlara ve ziyaretçilere ait adımların kayıtlarını içeriyor. Bina içindeki tüm zeminler boyunca döşenen alıcılar, üzerlerinde atılan adımların şiddetini ölçüyor ve bunu veri tabanındaki kayıtlarla karşılaştırıyor. Karşılaştırma sonucunda adımların sistemde kayıtlı olmadığı görülürse, gerekli önlemler alınıyor.

Kişilerin güvenliğini artırmak amacıyla geliştirilmekte olan tüm bu teknolojiler, gizlilik savunucularının saldırılarından payını alıyor. Amerika Kişisel Hak ve Özgürlükler Kurumu'nun başını çektiği savunucular, tüm bu sistemler hayata geçerse toplum düzeninin, George Orwell'in bundan 53 yıl önce yazdığı "1984" adlı romanındakine benzeyeceği yolundaki uyarılarını sürdürüyor. Üstelik bu romanın kahramanı Winston'ın tele-ekrandan kaçabilme şansı varken, günümüz teknolojisinin sunduğu kızılötesi ya da termik kameralar, bizleri gözetlenmediğimiz ufacık bir yaşam alanından bile mahrum bırakabilir.

EVRİM TARTIŞMALARI

Darwin ünlü eseri Türlerin Kökeni'ni 1859 yılında yayımladığında geleneklerine bağlı İngiltere'de kıyametler kopacağının herhalde farkındaydı. Okyanus aşırı yolculuklarda yaptığı doğa gözlemleri ve edindiği bilgilerle ulaştığı evrim kuramının, ülkesinin sınırları dışındaki bilim dünyasında da yankılanacağını tahmin edebilirdi. Ancak, öne sürdüğü düşüncelerin, yaklaşık birbuçuk yüzyıl sonra bile, üstelik alevlenip yeni boyutlar kazanarak tartışılacağını kestirememiş olsa gerek.

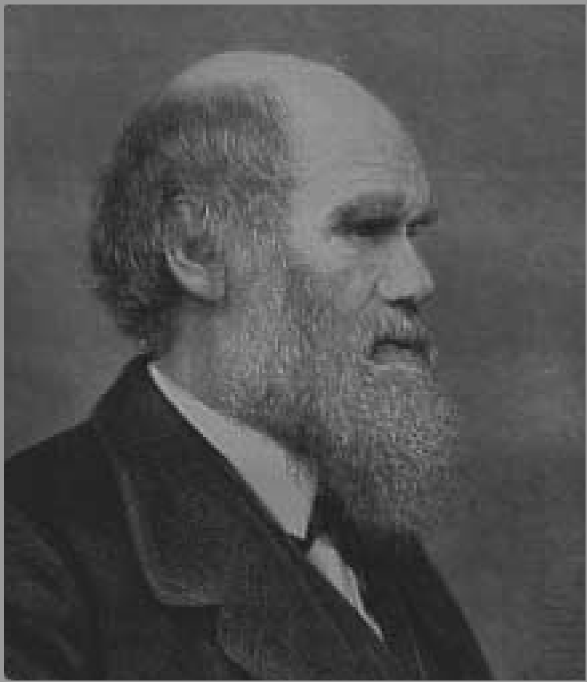
Bir fındık kabuğuna sığdırılacak olursa, Darwin'in söylediği, günümüzde yaşayan tüm canlı türlerinin ortak bir atadan geldikleri ve çok uzun yıllar süren bir farklılaşma süreci sonrası bügünkü çeşitliği kazanmış olmaları. Darwin, bu farklılaşmanın mekanizması olarak da, avantajlı değişimler geçirerek olumsuz koşullara dayanabilen canlıların yaşamlarını sürdürebilmelerine olanak tanıyan "doğal seçilim" sürecini göstermişti.



O tarihten bu yana elde edilen paleontolojik bulgular, bir başka deyişle fosil kayıtları, Darwin'in öngörüleri doğrultusunda bir değişimin işaretlerini veriyor. Ancak, kendiliğinden işleyen bir süreçle tek hücreli yaşam formlarından, hatta kendini kopyalayabilen ilk moleküllerden, insan gibi, farklı işlevler gören 60 trilyon hücreden oluşan bilinç sahibi canlılara ulaşılması fikri yaratılış düşüncesiyle çeliştiğinden, uzun süredir tartışma konusu olmayı sürdürüyor. Ancak bu tartışma, objektif verilerin etkisiyle ve moleküler biyolojinin gelişmesi sayesinde en az Batı'da büyük ölçüde durulmuş görünüyor. Nedeni, kalıtım şifresindeki mütasyonların, türlerdeki değişimi moleküler düzeyde de açıklayabilmesi. Bu nedenle Avrupa ve Amerika'da gerek eğitim kurumlarınca, gerekse kamuoyunca evrim kuramı yaygın kabul görmüş durumda ve halk bu kurumu kilise öğretisiyle olsun, kendi inanış ve değerleriyle çelişir görmüyor. Özellikle ABD'de "Yaratılışçı" olarak adlandırılan bir grubun hukuki girişimleri sonucu evrimin okullarda okutulması 1999 yılında Kansas Eyaleti'nde yasaklandıysa da bu yasak geçen yıl kaldırıldı.

Evrim kuramı ile kilise arasındaki entellektüel çatışma keskinliğini yitirmiş görünüyor. Hatta Papa II. Jean Paul bile bundan beş yıl önce evrim kuramının "yalnızca bir hipotez olarak değerlendirilemeyeceğini" kabul etmiş.

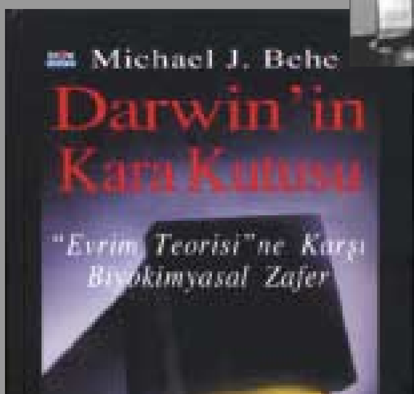
Bilim dünyasının "Bilimsel Yaratılışçılık" denen, "biyolojik ve jeolojik olguların Dünya'nın genç olduğunu, tüm canlı türlerinin bir anda ve hep birlikte yaratıldıklarını, kitlesel yokoluşların, tüm Dünya'yı sular altında bırakan bir tufan tarafından gerçekleştirildiğini gösterdiği" yolundaki iddiaları ciddiye almadığı açık. Ancak, 1996 yılında bir bilimadamının çı-



kıp benzer görüşler öne sürmesinin genetikçilerin, moleküler biyologların, biyokimyacıların dünyasını, ciddi yanıtları gerekli kılacak kadar dalgalandırdığı da bir gerçek.

Öteki "bilimsel" evrim karşıtlarına gösterilen tepkinin aksine, evrim savunucularının Pennsylvania'daki Lehigh Üniversitesi'nden Amerikalı biyokimya araştırmacısı Dr. Michael Behe'nin bilimsel kimliğine söyleyebilecekleri bir şey yok. Hepsi de kendisinin bu konuda görüş ileri sürmeye yetkin olduğunu kabul ediyor. Hatta, "Darwin'in Kara Kutusu" adlı kitabının, titiz bir çalışma ürünü olduğu, anlaşılır ve sürükleyici bir dille yazıldığı da teslim ediliyor. Ancak, zamanında bilim dergilerinde inceleme konusu yapılan kitapta işlenen tezlere yapılan itirazların temelinde, "başlıca önerilerinin yanlış ve çelişkilerle dolu olması" yatıyor.

Bir sonraki yazımızda görüleceği gibi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi emekli öğretim üyelerinden Profesör Dr. Ali Gören, Behe'nin tezlerinin ayrıntılı bir tanım ve savunusunu yapıyor. Dolayısıyla, ayrıntıya girmeden, yalnızca kitaba evrimcilerce yöneltilen eleştirilerin kavranabilmesi için Behe'nin tezlerinin kısa bir özetini yapmakta yarar var. Behe önce, pek çok hücre parçasının ve hücresel sürecin çok karmaşık bir yapı ya da mekanizmaya sahip olduğunu, en küçük parçanın bile çalışmaması halinde bütünün işlevsiz kılacağını anlatıyor. Sonra da bu "indirgenemez karmaşıklığın" evrim sürecinde adım adım ilerlemiş bir montajla açıklanamayacağını, ancak bir "akıllı tasarımcı" tarafından yaratılabileceği görüşünü savunuyor. Chicago Üniversitesi Ekoloji ve Evrim Bölümü'nden Jerry Coyne, kitap hakkında Nature Dergisi'nin 19 Eylül 1996 tarihli sayısında yayımlanan değerlendirmesinde, Behe'nin sözünü ettiği hücre içi transfer, hücrelerin sıvı ortamda hareketini sağlayan flagella (kamçı), kanın pıhtılaşması gibi parça ve süreçlerin, gerçekten son derece karmaşık olduğunu, ve bunların evrimsel çizelgesini çıkarmanın olağanüstü güç olduğunu vurguluyor. Nedeni, fosillerin kolayca gösterdiği anatomik evrimin tersine, biyokimyasal evrimi geriye doğru izlemenin olanaksızlığı. Ancak, evrimci araştırmacıya göre Behe'nin sözünü ettiği karmaşık yapılar, daha küçük parçaların teker teker eklenerek sonunda hep birlikte işlev kazanmaları şeklinde oluşmuyor. Daha başka süreçlerle paylaşılan, bazen işe yaramayan, atıl, kopya genlerden, ya da eski işlevlerini çoktan yitirmiş fosil parçalardan da oluşuyor. Demek ki, daha önce "evrilmiş" yapıtaşları da söz konusu. Coyne, ayrıca paleontoloji, embriyoloji, biyocoğrafya bulgularının morfolojik ve anatomik evrimin varlığını gösterdiğini belirtiyor. İşaret ettiği bir başka nokta da anatomi üzerine bina edilen sınıflandırma ile, DNA ya da protein dizilişi temel olarak yapılan sınıflandırmaların birbiriyle örtüşmesi. Örneğin, bir memeli olan yarasanın kanındaki hemoglobin, (sürüngenden evrilmiş) kuşlardan çok, bir başka memeli olan balinanınkine yakın.



Behe'nin tezini şiddetle eleştirenlerden biri de Rochester Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden evrimsel genetikçi Allen Orr. "Tüm canlıların tek bir organizmadan soy aldıklarını oldukça inandırıcı bulmasına" karşılık, gelişmiş türlerin değişimini içeren "makroevrim"i reddetmesini anlamakta güçlük çektiğini söylüyor. Behe'nin "moleküler düzeyde hem evrimin hem de yaratılışın geçerli olabileceğini" kabul etmesi, bunun sonucu olarak da "tasarlanmış" ilk hücrenin sonraki tüm evrimsel değişimleri gerçekleştirmesini sağlayacak özellikte DNA'yı da içerebileceğini söylemesi, eleştiri oklarını çeken başka noktalar. Nihayet determinist gelenekleri benimsemiş evrimciler, Behe'nin "tasarımda bir yeri yokmuş gibi görünen bazı özelliklerin, tasarımcı tarafından bir nedenle –sanatsal nedenlerle, çeşitlilik olsun diye, gösteriş olsun diye, henüz kavrayamadığımız bir pratik yarar için ya da bilinmesi olanaksız bir nedenle-tasarıma konmuş olabileceği" yolundaki çözümlemesini de bilimsel bulmuyorlar. Coyne, "Bu, tasarım yaklaşmasını yadsınması olanaksız hale getiriyor....Her şeyi açıklayamayacağımıza göre her zaman tasarım için bir kanıt bulunabilecektir... Bu gizlenmiş yaratıcılık belki kurnazlık olabilir, ama bilim olmadığı kuşkusuz" diyor.



Raşit Gürdilek

Kaynaklar
Coyne, J., "God in Details", Nature, 19 Eylül 2001
http://www-polisci.mit.edu/bostonreview/br21.6/orr.html

Yaşamın Kökeni Hakkında Yeni Bir Yaklaşım: Bilinçli Tasarım

Darwin'in Türlerin Kökeni adlı kitabından bu yana, biyolojideki temel kuram, canlıların doğal seleksiyonun ürünü olduklarını öngören evrim kuramı oldu. 20. yüzyılda Darwinizm'e genetik ışığında getirilen yeni yorum, doğal seleksiyona bir de mutasyon mekanizmasını ekledi. Ancak bu iki mekanizmanın, yani doğal seleksiyon ve mutasyonun, canlılığın tek kaynağı olduğu yönündeki geleneksel anlayış, son yıllarda önemli eleştiriler alıyor. Pek çok bilim adamı, canlılığın sadece bu gibi amaçsız ve bilinçsiz faktörlerin ürünü olamayacağını, hayatın kökeninde "tasarlayıcı bir bilincin" olduğunu savunuyorlar. Bu anlayış son yıllarda yeni bir teoriyi de beraberinde getirdi: "Biliçli Tasarım" (Intelligent Design) teorisi.

Bu teori, 1990'lı yıllarda bir grup Amerikalı bilim adamı tarafından ortaya atıldı. Teorinin ilk büyük çıkışı, Pennsylvania'daki Lehigh Üniversitesi'nden biyokimya profesörü Michael J. Behe'nin "Darwin'in Kara Kutusu: Evrime Karşı Biyokimyasal Başkaldırı" adlı kitabı oldu. Behe, kitabında canlı hücresinin Darwin zamanında içeriği bilinmeyen bir "kara kutu" olduğunu, hücrenin detayları anlaşıldığında ise, burada çok kompleks bir "tasarım" bulunduğunun ortaya çıktığını anlatıyordu. Behe'ye göre, canlılardaki kompleks sistemlerin doğal seleksiyon ve mutasyonla, yani bilinçsiz mekanizmalarla ortaya çıkması imkansızdı ve bu durum hücrenin "bilinçli bir şekilde tasarlandığını" gösteriyordu. Fransız felsefe profesörü Peter van Inwogen, bu kitabın önemini şöyle vurgulamaktaydı:

"Eğer Darwinistler bilimsel gerçeklerle dolu bu kitabı, önemsemeyerek, yanlış anlayarak veya ona gülüp geçerek karşılarlarsa, bu durum bugün Darwinizm'in bilimsel bir teori olmaktan çok bir ideoloji olduğu yönündeki gitgide yayılan şüpheler için önemli bir kanıt olacaktır."

Darwinistler Behe'ye tatminkar bir cevap veremediler. Ve "bilinçli tasarım" teorisi giderek daha fazla bilim adamı tarafından savunulmaya başlandı. Bugün bu hareketin önemli isimleri arasında California Berkeley Üniversitesi'nden Philip Johnson; MIT, Chicago, Princeton Üniversiteleri'nden Willam Dembski; doktorasını Cambridge'de yapmış olan Stephen C. Meyer; Chicago Üniversitesi'nden Paul Nelson gibi isimler yer alıyor. "Access Research Network" çatısı altında bilimsel çalışmalar yürüten gruba, internet üzerinden ulaşmak mümkün. (www.arn.org)

İndirgenemez Komplekslik

Bilinçli dizayn teorisini savunanların en çok vurgu yaptıkları kavramlardan biri, "indirgenemez komplekslik" (irreducible complexity).

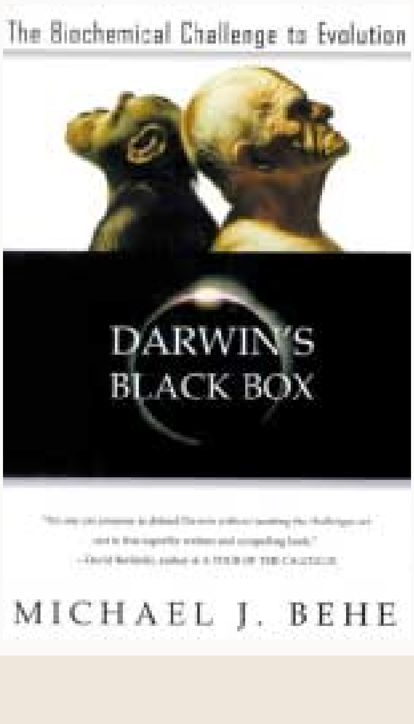
Bu kavram, aslında Darwin tarafından ortaya konmuş bir "kıstas"a dayanıyor. Darwin, kendi teorisinin nasıl yanlışlanabileceğini Türlerin Kökeni'nde şöyle ifade etmiş:

"Eğer birbirini takip eden çok sayıda küçük değişiklikle kompleks bir organın oluşmasının imkansız olduğu gösterilse, teorim kesinlikle yıkılmış olacaktır. Ama ben böyle bir organ göremiyorum."

Darwin'in buradaki kastını iyi incelemek gerekiyor. Başta belirttiğimiz gibi, Darwinizm canlıların kökenini iki bilinçsiz doğa mekanizması ile açıklıyor: Doğal seleksiyon ve rastlantısal değişiklikler (yani mutasyonlar). Darwinist teoriye göre, bu iki mekanizma, canlı hücresinin kompleks yapısını, kompleks canlıların vücut sistemlerini, gözleri, kulakları, kanatları, akciğerleri, yarasaların sonarını ve daha milyonlarca karmaşık tasarımlı sistemi meydana getirmiş durumda.

Ancak son derece kompleks yapılara sahip olan bu sistemler, nasıl olur da iki bilinçsiz doğal etkenin ürünü sayılabilir? İşte bu noktada Darwinizm'in başvurduğu kavram, "indirgenebilirlik" kavramı. Teori, sözkonusu sistemlerin çok daha basit hale indirgenebileceklerini ve sonra da kademe kademe gelişmiş olabileceklerini iddia ediyor. Bu kademeler sayesinde, Darwinizm'in iddiasına göre, önceden gözü olmayan bir canlı türü kusursuz bir göze sahip oluyor, önceden uçamayan bir başka tür de kanatlanıp uçar hale geliyor.

Ancak bilinçli tasarım savunucuları, bu klasik hikayede çok önemli bir yanılgı olduğunu savunuyorlar. Dikkat edilirse, Darwinist teori, bir noktadan bir başka noktaya (örneğin kanatsız canlıdan kanatlı canlıya) doğru giden aşamaların hepsinin tek tek "avantajlı" olmasını öngörüyor. A'dan Z'ye doğru gidecek bir evrim sürecinde, B, C, D... U, Ü, V ve Y gibi tüm "ara" kademelerin canlıya mutlaka avantaj sağlaması gerekiyor. Doğal seleksiyon ve mutasyonun bilinçli bir şekilde önceden hedef belirlemeleri mümkün olmadığına göre, tüm teori canlı sistemlerinin avantajlı küçük kademelere "indirgenebileceği" varsayımına dayanıyor.



İşte Darwin bu nedenle "eğer birbirini takip eden çok sayıda küçük değişiklikle kompleks bir organın oluşmasının imkansız olduğu gösterilse, teorim kesinlikle yıkılmış olacaktır" demişti.

Bilinçli tasarım savunucuları, işte bu noktayı vurguluyorlar ve 20. yüzyıl biliminin, Darwin zamanında yeterince bilinmeyen pek çok "indirgenemez kompleks" yapı ortaya çıkardığını belirtiyorlar. Michael Behe'nin kitabında indirgenemez kompleks sistemlere verdiği ilginç örneklerden biri, bakteri kamçısı.

Bakterinin Kamçısı

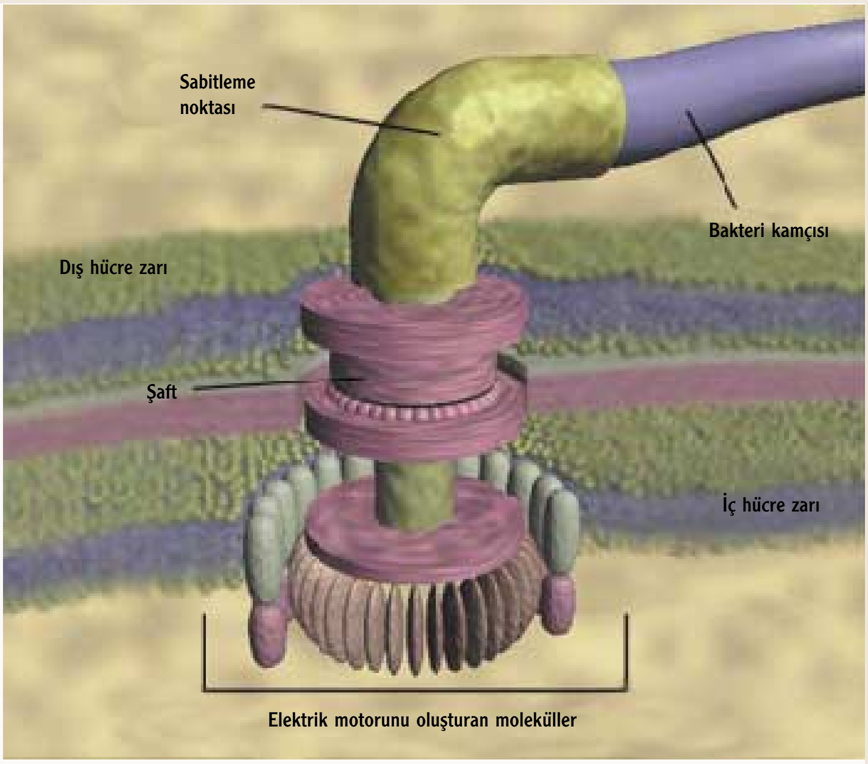
"Kamçı" olarak Türkçe'ye çevrilen "flagella" isimli organ, bazı bakteriler tarafından sıvı bir ortamda hareket edebilmek için kullanılır. Organ, bakterinin hücre zarına tutturulmuştur ve canlı ritmik bir biçimde dalgalandırdığı bu kamçıyı bir palet gibi kullanarak dilediği yön ve hızda yüzebilir. Bakterilerin kamçısı, uzun zamandır bilinmektedir. Ancak son 10 yıl içindeki gözlemler, bu kamçının detaylı yapısını ortaya çıkarınca bilim dünyası şaşkına dönmüştür. Çünkü kamçının, önceden sanıldığı gibi basit bir titreşim mekanizmasıyla değil, çok karmaşık bir "organik motor" ile çalıştığı ortaya çıkmıştır.

Bakterinin hareketli motoru, elektrik motorlarıyla aynı mekanik özelliğe sahiptir. İki ana bölüm söz konusudur: Bir hareketli kısım (rotor) ve bir durağan kısım (stator).

Bu organik motor, mekanik hareketler oluşturan diğer sistemlerden farklıdır. Hücre, içinde ATP molekülleri halinde saklı tutulan hazır enerjiyi kullanmaz. Bunun yerine kendine özel bir enerji kaynağı vardır: Bakteri, zarından gelen bir asit akışından aldığı enerjiyi kullanır. Motorun kendi iç yapısı ise olağanüstü derecede komplekstir. Kamçıyı oluşturan yaklaşık 240 ayrı protein vardır. Bunlar kusursuz bir mekanik tasarımla yerlerine yerleştirilmiştir. Bilim adamları kamçıyı oluşturan bu proteinlerin, motoru kapatıp açacak sinyalleri gönderdiklerini, atom boyutunda harekete imkan sağlayan mafsallar oluşturduklarını ya da kırbacı hücre zarına bağlayan proteinleri hareketlendirdiklerini belirlemişlerdir. Motorun işleyişini basitleştirerek anlatmak amacıyla yapılan modellemeler bile, sistemin karmaşıklığının anlaşılması için yeterlidir.

Bakteri kamçısını kitabında detaylı olarak anlatan Michael J. Behe, sadece bu kompleks yapının dahi, evrimi "yıkmak" için yeterli olduğunu savunmaktadır. Çünkü kamçı hiç bir şekilde basite indirgenemeyecek bir yapıdadır. Kamçıyı oluşturan moleküler parçaların tek bir tanesi bile olmasa, ya da kusurlu olsa, kamçı çalışmaz ve dolayısıyla bakteriye hiç bir faydası olmaz. Bakteri

kamçısının ilk var olduğu andan itibaren eksiksiz olarak işlemesi gerekmektedir. Bu gerçek karşısında evrim teorisinin "kademe kademe gelişim" modeli anlamsızlaşmaktadır. Nitekim bugüne kadar hiç bir evrimci biyolog, bakteri kamçısının kökenini açıklamayı denememiştir bile.



Tasarım Nasıl Belirlenebilir?

Bakteri kamçısı kuşkusuz bilinçli tasarım savunucularının tek örneği değil. Behe kitabında daha pek çok "indirgenemez kompleks" yapının örneğini veriyor. Sadece Behe'nin kitabında değil, bilinçli tasarımı savunan pek çok biyolog tarafından yayınlanan kitaplarda ve bilimsel makalelerde, evrimin "kör" mekanizmalarının açıklayamadığı kompleks tasarımlara dair sayısız örnek var: İnsan gözünün anatomisi, retina hücrelerindeki karmaşık biyokimyasal düzenek, DNA replikasyonunda görev yapan enzimler, insanın diz ekleminin tasarımı veya "tek yönlü ve daimi nefes akışı" sağlayan özgün kuş akciğeri gibi.

Bilinçli tasarım savunucuları, bu yapıların hiç birinin "doğal mekanizmalarla" oluşmuş olamayacağını, mutlaka bilinçli bir düzenlemenin ürünü olduğunu savunuyorlar. Peki bir yapının tasarım ürünü olduğu nasıl anlaşılıyor? William Dembski The Design Inference: Eliminating Chance through Small Probabilities (Dizayn Çıkarımı: Küçük Olasılıklar Yoluyla Şans Faktörünü Elimine Etmek) adlı kitabında bu soruyu cevaplıyor.

Dembski'ye göre, doğada var olup da doğal faktörlerle ortaya çıkma olasılığı aşırı derecede küçük olan yapılar, bilinçli bir tasarımın bilimsel kanıtını oluşturuyor. Örneğin fonksiyonel bir protein molekülünün, doğadaki 20 farklı aminoasitin rastlantısal biraraya gelmesiyle oluşma ihtimali, matematikte "imkansız"ın başladığı nokta sayılan 1050'de 1'den bile çok çok daha (trilyarlar kere trilyarlarca kat) küçük. Bu durum, proteinin rastlantısal bir sürecin ürünü olmadığını, "tasarlanmış" bir yapı olduğunu gösteriyor.

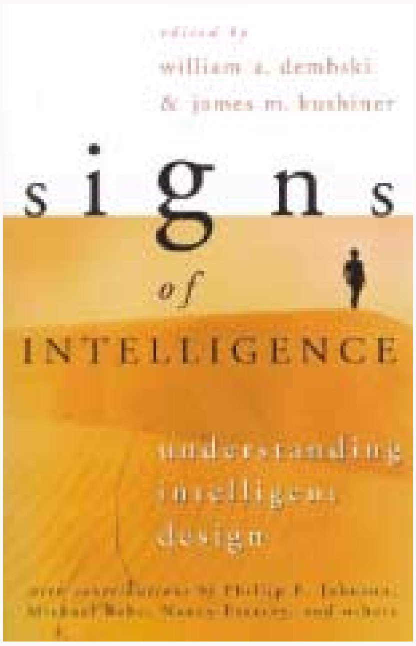
Daha kolay anlaşılır bir örnek ise şöyle: Balta girmemiş bir ormanda bir heykele rastlarsanız, bundan çıkardığınız sonuç ne olur? Doğal faktörlerin bu heykeli oluşturmuş olmaları ihtimali çok çok küçük olduğu (yani böyle bir alternatif "imkansız" olduğu) için, heykelin tasarlanmış olduğu sonucuna varırsınız. Bilinçli tasarım savunucuları, canlıların kompleks mekanizmalarının, bir ormanda bulunan heykelden çok daha açık birer "tasarım kanıtı" olduğunu savunuyorlar.

Bilim İçin Bir Dönüm Noktası mı?

Kuşkusuz bilinçli tasarım konusundaki bu çalışmalar, önemli bir soruyu da beraberinde getiriyor: Tasarımcı kim? Canlıları dizayn eden bilinç, kimin bilinci?

Bilinçli tasarım savunucuları, bu sorunun cevabının, bilimin alanı dışında kaldığını belirtiyorlar. Onlara göre bilimin yaşamın kökeni hakkında varabileceği sonuç, canlılığın tasarlanmış olduğunu tespit etmekten ibaret. Yani, bu tasarımın sahibi kim, amacı nedir gibi soruların, kendi alanlarından çıkıp dinin veya felsefenin ilgi alanına girdiğini düşünüyorlar. Profesör Philip Johnson'a göre, "herkes bu sorulara kendi inançlarına ve düşüncelerine göre cevap arayabilir, ama önemli olan bilimin, hayatı amaçsız bir rastlantılar zinciri olarak gören Darwinist teoriyi reddediyor olması."

Bilinçli tasarım teorisi, hem bilim dünyasını hem de toplumu derinden etkileyeceğe benziyor. Access Research Network tarafından yayınlanan *Origins and Design* dergisi, oldukça yüksek bir tirajla bilinçli tasarım kavramının bilimsel temellerini oturtuyor. Teorinin Behe, Johnson, Dembski gibi öncüleri, ABD'nin saygın üniversitelerinde bilimsel konferanslarda söz alıyor, Darwinist bilim adamlarıyla tartışmalara katılıyor ve teorinin her geçen gün daha fazla yayılması için çalışıyorlar. Geçtiğimiz günlerde *New York Times* gazetesi, "bilinçli tasarım" teorisini ele alan "Evolutionists Battle New Theory on Creation" (Evrimciler Yeni Bir Yaratılış Teorisiyle Çatışıyor) başlıklı bir haber yayınladı. New York Times'a göre bilinçli dizayn Darwinizm'e karşı güçlü bir akım, çünkü somut bilimsel temellere ve entellektüel yorumlara dayanıyor. (Teori Türk medyasında da yankı buldu, bkz. Ertuğrul Özkök, "Her Yol Allah'a mı Çıkıyor", Hürriyet, 16 Nisan 2001)



Bilinçli tasarım teorisinin en önemli mesajı, tüm doğayı "planlanmamış, amaçlanmamış bir rastlantılar yığını" olarak gören ortodoks biyoloji anlayışının geçersiz olduğunu savunması. Michael Behe, bu yeni anlayışın bilim dünyası tarafından kabullenilmesinin kolay olmadığını, ancak zaten hiç bir bilimsel devrimin kolay gerçekleşmediğini belirtiyor:

Hayatın üstün bir akıl tarafından tasarlanmış olduğu anlayışı, hayatı basit doğa kanunlarının bir sonucu olarak algılamaya alışkın bizlerde bir şok etkisi yaratmış durumda. Ama diğer yüzyıllar da benzer şokları yaşamışlardı ve şoklardan kaçmak için bir neden de yok.

Bilim dünyası bu "şok"u kabullenecek mi, bunu zaman gösterecek.

Ali Gören
Prof. Dr., Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi
Emekli Öğretim Üyesi, Adana Milletvekili

Kaynaklar

Behe, M., Darwin's Black Box, New York, The Free Press, 1996
Burgess, S., "Critical Characteristics and the Irreducible Knee Joint", 1999, http://www.trueorigin.org/knee.htm
Darwin, C., The Origin of Species: A Facsimile of the First Edition, Harvard University Press, 1964
Dembski, W., The Design Inference: Eliminating Chance through Small Probabilities, Cambridge University Press, 1998
Denton, M., Evolution: A Theory in Crisis. London: Burnett Books, 1985
Denton, M., J., Nature's Destiny. Free Press. New York. 1998
Meyer, S., C., "Word Games: DNA, Design and Intelligence", Signs of Intelligence, (ed. William Dembski James Kushiner), 2001, Brazos Press
Johnson, P., The Wedge of Truth, Splitting the Foundations of Naturalism, InterVarsity Press, 2000

“EVRİM RASTLANTI DEĞİL Kİ...”

Dr. Andrew Berry genç bir İngiliz bilimadamı. Oxford mezunu ve kendi tanımıyla bir "evrimsel genetikçi". Mezun olduğu Oxford’un yanısıra dönem dönem ABD’nin ünlü Harvard Üniversitesi’nde ve İstanbul’da Sabancı Üniversitesi’nde dersler veriyor. Uzmanlığı popülasyon genetiği. Charles Darwin’in evrim kuramının ateşli bir savunucusu. Geçtiğimiz yıl İstanbul’da verdiği bir konferansta yaptığı konuşma iki parça halinde Bilim ve Teknik’in Şubat ve Mart sayılarında yayımlandı. Bu çalışmasında Berry, Darwin’in evrim kuramını geliştirdiği sırada genetik biliminin yeni ortaya atılmaya başlanan önerilerinden habersiz olmasına karşın, evrim için öngördüğü mekanizmaların genetik ve moleküler biyolojinin bulgularıyla olağanüstü uyum gösterdiğini ve kuramın bugün bile geçerliliğini koruduğunu savunuyordu. Berry’nin bu görüşleri, evrim sürecinin karşıtlarının itirazlarına hedef oldu. Bilim ve Teknik, bu itirazların yanıtlarını bizzat Dr. Berry’den istedi:

BTD- Evrim kuramına karşı çıkanların itirazları genellikle birkaç noktada toplanıyor. Bunların başında bazı organizmaların son derece karmaşık ve işlevsel yapıları bulunduğu ve böylesine mükemmel yapıların, rastlantılar zinciri sonunda oluşamayacağı ve dolayısıyla ancak bir özel tasarım ürünü olabileceği. Örnek olarak, kanadın uçuş için mükemmel bir yapıda olduğu ve bu nedenle bu ideal yapının her kuş türü için ayrı ayrı yaratılmış olması gerektiği söyleniyor.

Berry- Bu konuda iki genel yorumda bulunabilirim. Birincisi, yaratılışçılarca geliştirilen bir hipotezin kanıtlanması olanaklı değildir. Tanrının her kuş için ayrı, her yarasa için ayrı, her böcek için ayrı kanat yarattığının tersini kanıtlayamam. Tıpkı, tanrının kütleçekimin ivmesini 9,8 ms^{-2} olarak belirlediğinin tersini kanıtlayamayacağım gibi. Ama burada önemli nokta, bir şeyin tersini kanıtlayamamamın, onu bilimsel bir kuram yapmayacağı. Siz böyle bir iddiada bulunabilirsiniz ve ben bunun tersini kanıtlayamam. Ama size, ortak ata düşüncesini destekleyen pek çok kanıt sunabilirim. Eğer kuş kanadı uçma eylemi için en mükemmel tasarımdır diyorlarsa, uçmak için evrimleşmiş diğer yöntemleri nasıl açıklayacağız? Örneğin, çok farklı bir tasarımı olan yarasa kanadını? Örneğin, -nur içinde yatsınlar- soyu tükenmiş uçan bir sürüngen olan ‘Pterodactyl’lerin gene farklı örgütlenmiş kanatlarını? Aslında ilginç olan, bunların hepsinin aynı Pterodactyl kolunun farklı çeşitleri olmasına karşın temel bazı farklılıklar kazanmış olmaları.

BTD- Yarasalar kanat geliştirmek için neden bir baskıyla karşılaşmış olsunlar?

Berry- Çünkü bu, böcek yakalamak için çok iyi bir yol. Genel olarak, biri meyveyle, öteki de böcekle beslenen iki yarasa alttakımı vardır. Ve eğer meyveler ağaçların tepelerinde bulunuyor ve etraflarında böcekler dolaşıyorsa uçuş eylemine yol açan evrimsel baskı anlaşılabilir oluyor. Uçmak için pek çok iyi neden var. Sorulması gereken şu: Uçabilmenin tek ve mükemmel bir yolu, mükemmel bir tasarımı varsa, neden bu işin çok farklı biçimlerde de yapılabildiğini görüyoruz? Bunu ancak şöyle açıklayabilirim: Eğer kuşlar, büyük olasılıkla dinozorlarla akraba bir takım sürüngenden evrimleştiyse ve yarasalar da böcek yiyorlarsa kirpilere (kuşlardan) daha yakındırlar. Başka bir deyişle, farklı hayvanlar için değişik noktalardan başlamak gerekiyor. Her seferinde değişik bir ortak ata söz konusu. Dolayısıyla işlerinizi biraz farklı biçimlerde yapıyorsunuz. Çünkü başlangıç malzemeniz farklı. Sözün kısası, verdikleri tek örneği, kanadı ele alacak olursak, tek ve mükemmel bir tasarımdan söz edemeyiz. Kanatlar kuşkusuz uçmak için son derece elverişli



organlar ve tabii ki uçmak için de kanat gerekli. Evrimin uçuşa ulaştığı her noktada bir çeşit kanat görebiliyorsunuz. Ancak uçma o kadar farklı biçimlerde yapılabiliyor ki, bu çok sayıda farklı başlangıç noktalarını, bu da farklı ataları gösteriyor. Hepsi bu.

BTD- Homolojiye ya da kökendeşliğe karşı öne sürülen bir itiraz da, örneğin bir insan gözüyle ahtapot gözü arasındaki benzerlik.

Berry- Burada sözkonusu olan gene benzeştirici evrim. Bu benim derginizde yayımlanan makalemin birinci bölümüydü; moleküler düzeyde benzeştirici evrim. Doğal seçilimin süreçleri aynı yönde ilerletmesini bekleriz. Aynı koşullarda aynı sonuçlar görmeyi bekleriz. Eğer evrim süreci içinde örnek arayacak olursanız, en ünlü örnek keselikurttur. Plasentalı memelilerin dünyanın her yerine yayılmış olmasına karşın, keseliler Avustralya'da yalıtılmış olarak bulunurlar. Ama ister Avustralya'da olsun, ister başka tarafta, evrim, doğal seçilim, köpeğe benzer bir yırtıcının gelişmesine elverişli. Ve bir de bakıyorsunuz, bir keselimemeli (marsupial) gelişiyor. Bu gerçek bir keseli. Kesesi ve bağlı bulunduğu altsınıfa özgü herşeyi var. Bu özellikleriyle öteki memelilerden kolayca ayırabiliyorsunuz. Ancak doğal seçilimin ortak baskısı nedeniyle plasental kurtla benzeşiyorlar.



Kuş, yarasa ve böcekler, farklı şubelere ait hayvanlar olmalarına karşın, doğanın baskısı ve doğal seçilim sonunda görünüşte benzer ama farklı mekanizmalara sahip kanatlar geliştirmişler.

BTD- Gözler için de aynı şey mi söz konusu? Biri bir yumuşakça, öteki bir omurgalı gözü.

Berry- Evet ikisi de yapı olarak bazı benzerlikler gösteriyor. Ama bunları gözler konusunda biraz bilgi sahibi olan birine verseniz, bunların kime ait olduğunu size anında söyleyecektir. Ama burada da benzeştirmenin gücünü görüyoruz. Hatta birkaç küçük istisnanın olabildiği moleküler düzeyde bile görüyoruz ki, doğal seçilim süreci, birbirinden çok farklı örneklerde ortak bir sorun için aynı çözümü üretmiş. Benzeştirici evrim iyi bilinen bir süreçtir. O halde, evet, benzerliklerin birbirlerinden bağımsız evrimini açıklayabiliriz. Doğal seçilim sürecinde beklenen de budur.

BTD- Evrim kuramını eleştirenlerin söylediği şu: Eğer insan gözü rastlantısal gelişmelerle biçimlenmişse, nasıl olur da ahtapot gibi çok farklı bir cinsin gözü de aynı rastlantıların ürünü olabilir?

Berry- Bu, evrim karşıtlarının ortak argümanı. Rastlantısal mütasyon sözü kulaklarına çalındığı için evrimin rastlantısal bir süreç olduğunu iddia ediyorlar. Rastlantısal mütasyon, evrim sürecinde bir girdi. Ama evrim, doğal seçilim nedeniyle aslında son derece deterministik bir süreç. Diyelim saçma gibi dağılmış bir dizi mütasyon var. Ama bunlardan yalnızca belirli bir yönde giden saçmalar seçilimle avantajlı kılınıyor. Dolayısıyla bu, rastlantısal bir süreç değil. Demek ki, ahtapot gözünde de omurgalı gözünde de, bu organın evrimini şu yöne ya da bu yöne taşıyacak mütasyonlar oluyor. Ama doğal seçilim gibi bir aracımız var ve her iki gözün de yapılarını, gördüğü alan derinliğini, odaklanma yeteneğini iyileştirme gibi ortak bir gereksinme var. Bir başka deyişle benzer baskılar var ve böyle olunca da ikisinde de aynı doğrultuda (iyileştirme yönünde) olan mütasyonlar seçiliyor.

BTD- William Higgs'i duymuşsunuzdur. Higgs, homolog organların farklı genlerce denetlendiğinin iyi bilinen bir gerçek olduğunu söylüyor. Buradan da, ortak atadan gelen benzer genlere dayandırılmış homoloji kavramının çöktüğü sonucuna varıyor.

Berry- Bu tümüyle yanlış. Gelişmenin, örneğin kol gelişiminin temelindeki moleküler süreçler hakkında yeni şeyler öğrendikçe, bunların oluşumuyla kuş kanadının oluşumunu yönlendiren birçok ortak gen olduğunu keşfederiz. İşin en inanılmaz yönü, bir sirkesineğinin genetik yapısıyla olan ortaklıklardan yola çıkarak, bu konuda binalar inşa edebiliyoruz. Homeotik genler örneğin; organizmanın temel coğrafyasını denetleyen genler. Sürprizlerden biri burada. Bu genlerle ilgili bilgiler homoloji çalışmalarında önemli yer tutuyor. Her şeye moleküler düzeyden baktığımızda birdenbire homolojinin aslında çok daha derin bir düzeyde gerçekleştiğini görüyoruz. Bu, gelişimin erken evrelerinde oldukça önemli bir süreç; kritik bir ilk adım niteliğinde. Yeni farklılaşmaya başlamış, döllenmiş bir yumurtanın bulunduğu aşamadan, milyarlarca hücreden oluşmuş gelişkinlik aşamasına gelmek kolay iş değil. İyi bir temele ihtiyaç var. Öyle görünüyor ki bizim bu anlamdaki temelimiz, bir sirkesineğinkine oldukça benzer. Bence gerçekten de ilginç.

BTD- Son gen sayımları, yaklaşık 30.000 genin varlığına işaret etmişti.

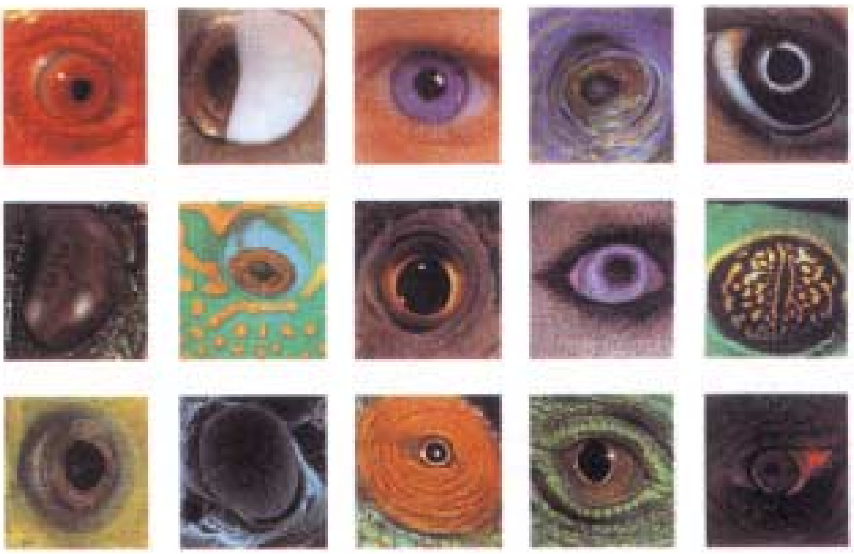
Berry- Bu sayı, sirkesineği için 14.000, Nematod'lardan (yuvarlaksolucanlardan) bir tür olan *C. elegans* için de 19.000. *C. elegans* ile insanın bu açıdan karşılaştırılması, bizi çok ilginç bir sonuca götürüyor. *C. elegans*'ın hücre sayısı belli; yanlış hatırlamıyorsam 959. Beyni yok ama basit anlatımıyla bir sinir hücresi topluluğu olan "ganglion"a sahip. Sinir hücrelerinin sayısıysa 302. Bu Nematod, biçimsel olarak bir tüpten öte birşey değil. Bir uçta ağız, diğer uçtaysa anüsün yer aldığı bir tüp. Ve bu basit tüp yapılı canlı, biz insanların sahip olduğu genlerin sayısının üçte ikisi kadar gen taşıyor! Bunu inanılmaz buluyorum.

BTD- Biraz bakteri geni de almışız gibi görünüyor, değil mi?

Berry- Evet, ama yatay transfer süreci dediğimiz sürecin sonucu olarak. Ancak yaratılışçılar bunun, Darwin'in düşünmediği bir başka evrimsel değişim mekanizması olduğundan yola çıkarak Darwin'i değillemeye çalışıyorlarsa söyleyelim, bu öyle bir mekanizma değil. Bu, aslında mütasyonun kendine aracı ettiği yeni bir yöntem, o kadar. İnsan genomuna yeni bir DNA parçasının dahil edildiği süreç de mütasyon sürecine çok benzer. Olan biten şu: Bu DNA, doğal seçilimin yeğlediği yöne paralel değil, gelişigüzel bir yön seçer. Eğer üç yüzde bir olasılıkla şansı yaver gider de işe yarar bir işlev de görürse, doğal seçilim onu yakalar ve içerdiği dizilimin ortaya çıkış sıklığını artırmaya bakar; tıpkı rastlantısal mütasyonlarda olduğu gibi. Tahminen, yatay transferle insan genomuna katılmaya aday DNA'nın % 99'u doğal seçilimle eleniyor; çünkü bunlar ortalığı karıştırmaktan başka işe yaramıyor.

BTD- Yaratılışçıların, genetik olarak değişikliğe uğramış sirkesineklerinin neden yaşayamadıkları sorusuna ne cevap vereceksiniz?

Berry- Bu soruya cevap vermeme gerek bile yok. Eğer bir sirkesineği iseniz, antenlere gereksiniminiz var demektir. Genlerinizde gerçekleşen bir mütasyon, size antenlerinizi, çevrenizi algılamanıza hiç de yardımcı olmayan bir çift bacak formunda verirse sirkesineklerinin yüzkarası ola-



Değişik canlı türlerine ait gözler, çok farklı ortamlarda işlev görmelerine karşın "benzeştirici evrim" baskısı nedeniyle ortak bir yapı taşıyorlar.

cağınız kesin. Doğal seçilim de sizi doğal olarak dışlayacak bu durumda. Bu tür formları, doğal seçilim sürecini etkin şekilde ortadan kaldırdığınız laboratuvarlardan başka yerde görmemenizin nedeni de bu. Özetle bu tür mütasyonlar canlının zararına olan mütasyonlar. Bu örnektekine benzeyen, ama canlının işine yarayacak mütasyonların varlığı da sözkonusu olabilir. Böyle bir durumda canlı yaşayabilir. Ama bunlar çok sınırlı sayıda.

BTD- Ali Gören böylesine hassas, karmaşık ve koordinasyonlu işleyen bir mekanizmanın, yararlı rastlantısal mütasyonların ürünü olamayacağı yaklaşımını savunuyor.

Berry- "İndirgenemez karmaşıklık" olarak adlandırılan bu yaklaşım, Darwin'in üzerinde uzun süre düşündüğü yaklaşımın tam olarak aynısı. Aralarındaki tek farksa Darwin'in kamçıdan haberdar olmayıp, yalnızca gözlerden haberdar olması. Darwin "Türlerin Oluşumu"nu yazdığı dönemde, böylesine mükemmel ve güzel tasarlanmış bir yapı olan gözün evrimi üzerine düşünerek, geceler boyunca uykusuz kalmıştı. İçinde yer alan tüm yapıların tümünün birbiriyle etkileşimli olduğu göz, bu özelliği nedeniyle mükemmel bir bütündür. Bu nedenle bir gözün yalnızca onda birine sahip olmanız işe yaramaz. Hatta gözün beşte ikisine, yarısına ya da üçte ikisine sahip olmanız da yeterli olmaz. Bir gözün işlevini yerine getirebilmesi için, tamamının bir arada olması gerekir. Dolayısıyla böyle bir yapıyı tek adımda evrimleştirmezseniz, nasıl evrimleştirirsiniz? Bu da indirgenemez karmaşa yaklaşımındakinin aynısıdır. Darwin'den bu yana öğrendiklerimizle göz konusuna bulduğumuz yanıtsa, aslında "yarım göz"ün de, hatta bazı organizmalarda "onda bir göz"ün de olabileceği. Örneğin, beyaza duyarlı hücreler. Beyazın mutlaka bir biçime sahip olması gerekmiyor. Önemli olan, yüz yıl önce indirgenemez karmaşıklığa örnek olarak gösterilen bir şeyin, aslında "indirgenir" olduğunun anlaşılması.

Dolayısıyla ben kamçı gibi bir yapının kimyasal süreçlerle açıklanamayacağı konusunda, Behe ile aynı kanıdayım. Ancak ara adımları anlamadığımız için, sürecin tümünün tanrısal olduğunu söylemek çılgınlık. Bundan yüzlerce yıl önce, göz için de aynı şeyleri söylüyorduk. Ama yapılan araştırmalar sonucunda bugün artık gözü tanıyoruz.

BTD- 3,5 milyar yılın, tek bir hücrenin göz ve kamçı gibi mükemmel yapıdaki organizmalara evrimleşmesi için yeterince uzun bir süre olmadığına katılıyor musunuz?

Berry- Diyelim ki ben Mars'tan geliyorum ve bu gezegenin geçirdiği evrim konusunda hiçbir şey bilmiyorum. Siz de bana bu doğal seçilim olarak adlandırılan süreci, proteinlerinizi üreten DNA adındaki kendini kopyalayabilen molekülleriniz olduğunu ve benzeri şeyleri anlatıyorsunuz. Sonra da bana 3,5 milyar yılda böylesine karmaşık bir şeyin oluşup oluşamayacağını soruyorsunuz. Bu durumda evrimleşmenin hızı ve ne kadar kısa sürede gerçekleşebileceği konusunda hiçbir bilgim olmadığından, size vereceğim yanıt "hiçbir fikrim yok" olurdu. Ancak dediğim gibi bu ancak Mars'lı olsaydım vereceğim yanıt. Fakat insanoğlu olarak bu sürecin tam olarak işlediğinin kanıtlarını görebildiğimden, bu sorunuzun yanıtı hakkında da bir fikrim olabilir. Bu fikre iki yolla sahip olurum: Birincisi doğrudan fosil kayıtlarından yararlanarak, ikincisiyse bugün gördüğümüz modern organizmalar arasındaki ilişkilere bakarak. Bu ikisini birarada kullanarak bir aile ağacı oluşturabilir ve zaman içinde geriye giderek fosil kayıtlarına bakabilirim. Ama Mars'tan olsaydım, bu süre yeterince uzun değil diyebilirdim.

BTD- Makalenizde sözünü ettiğiniz Kambriyen canavarlar...

Berry- Evet onların da oldukça gelişkin gözleri vardı, ama büyük olasılıkla epey farklı bir setten gözlerdi bunlar. Çeşitli türlerde bağımsız olarak evrilmiş gözler vardı. Bütün bunlar 540 milyon yıl önceydi.

Aslında şu da ilginç ve önemli bir soru olurdu. Bu Kambriyen patlamasını nasıl açıklayabiliriz. Birdenbire her şey her yerde ortaya çıkmaya başlıyor. Bu büyük bir yaratılış anı değil de ne? Hem de Büyük harf Y ile...

Gene aynı şey. 540 milyon yıl önce ne olduğunu kimse tam olarak bilemez, ama iki faktörün rol oynamış olması muhtemel (ki bunları okulda öğretiyorum ve sanıyorum yayımladığınız makalemde de bahsetmiştim). Birincisi (sanırım) ilk kez bu sirkesineklerinde bahsettiğim homeotik mütasyonlardaki mekanizmanın devreye girmiş olması sözkonusu. Başka bir deyişle temel vücut planlarını ortaya çıkaran gelişim planlarında çok ufak değişimler olursa, sonuçta ürün olarak ortaya çok farklı vücut planları çıkar. Dolayısıyla bu sistem bir kere işlemeye başladığında çok farklı vücut planları oluşturma potansiyeline kavuşmuş oluyorsunuz. Bu birinci husus. Ötekine gelince, bakın o zamanlar, yani 540 milyon yıl önce ortada dolaşan yegane organizmalar, iki katmanlı hücrelerdi. Genel olarak dünya o zamanlar bir tekhücreliler dünyasıydı. Ve birdenbire bu karmaşık şeyleri ortaya çıkartıyorsunuz. Ve dünya bomboş. Bu harika bir şey. Düşünün, evrimsel olarak hiçbir sınır olmaksızın gelişebilirsiniz. Önünüze büyük ekonomik fırsatlar serilmiş.

Sonuçta şunu söyleyebiliriz 3,5 milyar yıl uzun bir süre. Bu süre içinde pek çok mütasyon gerçekleşebilir. İstediğimiz herhangi bir şeyin bu süre içinde evrileceğine rahatlıkla inanıyorum.

Burada ilginç bir dipnot vermekte de yarar var. Darwin, Türlerin Kökeni'ni ilk yayımladığında, bu Darwinizm'in ilk büyük krizi oldu. İngiliz fizikçi Lord Kelvin (William Thomson) iki parametreyi, sanırım Dünya'nın ve Güneş'in soğuma hızlarını esas alarak, yeryüzünde yaşamın ortaya çıkıp evrilmesi için birkaç yüzbin yıllık bir süre hesapladı. Bu sonuç, Darwin ve arkadaşlarını zamanında epey endişelendirdi. Ama gördük ki endişelenmelerine gerek yokmuş. Çünkü Lord Kelvin yanılmıştı. Radyoaktivitenin, kendini sürekli yenileyen bir enerji kaynağının varlığından habersizdi. Dolayısıyla yaşam için var olan zaman yüzbinlerce yıl değil, birkaç milyar yıldı. Ve birkaç milyar yıl içinde oldukça büyük evrim süreçleri gerçekleşir.

Sonuç olarak, kamçıların nasıl geliştiğini bilmiyorum. Ama bunu şimdilik bilmemem, bunların evrimin değil, yaratılışın ürünü oldukları anlamına gelmez.

BTD- Deniyor ki, doğadaki 20 aminoasidin rastlantısal olarak bir araya gelip karmaşık organizmalar oluşturmaları olasılığı bir hayli düşük.

Berry- İşte gene şu rastlantı meselesi. Evet gerçekten bu olasılık bir hayli düşük. Ama daha önce de dediğimiz gibi doğal seçilim mekanizması varsa ve bu mekanizma doğadaki tüm farklı yapıtaşları arasından gerekli olanları seçiyorsa?.. Richard Dawkins bunu çarpıcı biçimde ortaya koyar. Bu düşük olasılık argümanı için aslında iyi düşünülmüş bir örnek verilir. Bu rastlantısal süreçler sonucu nasıl karmaşık, örgütlü bir yaşam yaratabilirsiniz? Ya da sıkça başvurulan bir örneği aktaracak olursak, bir hortum, hurda deposundaki parçaları rasgele bir araya getirip bir jumbo uçağına dönüştürebilir mi? Elbette dönüştüremez. Ama o hurda deposunda doğal seçilim faaliyetteyse ve farklı parçalar bir araya gelip küçük yapılar oluşturabiliyorlarsa ve bu parçalarla yapboz için 3,5 milyar yılınız varsa, belki de bu sürenin sonunda hurdalıktan jumbo jetinizle çıkabilirsiniz. Çünkü eğer bir işlev gören bir tekerlek yapabiliyorsanız, o yuvarlanıp bir yerlere gider, orada başka bir parça eklenir ve böylece sürüp gider. Sonuçta, rastlantıyla uçağı yapamazsınız, ama bu deterministik faktör devreye girdiğinde evet, neden olmasın?

Raşit Gürdilek



TEKNOLOJİ, KÜLTÜR VE İNSAN EVRİMİ ÜZERİNE...

Kimi bilimadamlarına göre insanlığın ortak ürünleri olan kültür ve teknoloji, insan türünün ortaya çıkmasını sağlayan doğal seçilim sürecinin hızını yavaşlatarak insanın evrimini duraksattı. Örneğin, 50.000 yıl önce yaşamış bir akrabamızı canlandırarak yaşama döndürme şansımız olsaydı, uygun bir eğitim alması durumda o da aramıza katılır, bizlerden biriymiş gibi yaşamını sürebilirdi. Geçmişi bir yana bırakalım, kimi bilim adamlarına göreyse, kültür ve teknoloji, insanoğluna kendi evrimsel kaderini kontrol etmenin kapılarını açacak. Peki, diyelim ki öldükten sonra dondurularak 50.000 yıl sonraki bir aile toplantısına katılmak üzere yeniden canlandırılmak istiyorsunuz. Böyle bir şey gerçekleşebilseydi acaba ne olurdu? Uygun bir eğitimle siz de onlardan biri mi olurdunuz; yoksa, geçmişten gelen ilkel bir hilkat garibesi mi? New Scientist dergisi yazarlarından Philip Cohen, bu sorunun yanıtını arayanlardan biri.

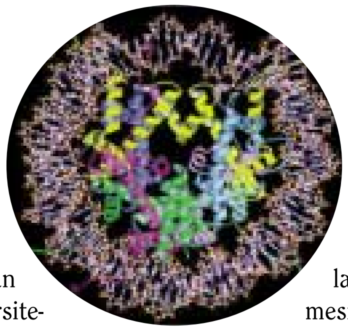
Evrimsel kaderimizin ne olduğu konusunda bilim adamları arasında bir görüş birliği yok. İnsan evriminin geleceği konusunda bilim dünyasında düşünce birliği olmasa da, başlangıçta her şeyin nasıl olduğu konusunda herkes hemfikir. Evrim kuramının temel mekanizması olan doğal seçilim, tüm canlı türlerine aynı biçimde davranır. Çevresel koşullara en uygun kalıtsal özelliklere sahip bireyler yaşamlarını sürdürerek ürerler. İnsanın ataları için de durum bundan farksızdı. Günümüzden yaklaşık beş milyon yıl önce primatlar evrimsel açıdan iki kola ayrıldı. Bu kollardan birini, insanın ilk ataları oluşturdu. Günümüzden dört milyon yıl önce atalarımız dik yürümeye başladılar. İki milyon yıl önce bedenleri ve beyinleri büyümeye başladı; bu arada taş araç ve gereçler yapmaya başladılar. Bundan 130 bin yıl önce de, bugünkü modern görünümlü insanlara benzeyen ilk insanlar ortaya çıktı.



Kimi bilim adamlarına göre, günümüzden elli bin yıl önce yaşayan akrabalarımızın görünümleri de, temel yaşam biçimleri de bugünkü insanlardan pek farklı değildi. Gelişmiş araç ve gereçler, takılar yapıyor, evler inşa ediyorlardı. Belki dilleri de vardı. Cambridge Üniversitesi'nden Conway Morris'e göre, bugünün insanlarının özellikleri, günümüzden on binlerce yıl önce yaşamış insanlarınkilerden çok az farklı. Çünkü *Homo sapiens,* bir süre sonra kültürü ve teknolojisiyle evrime karşı gelmeye başladı. Silahlar

düşmanlarından korunmasını sağladı, tarım devrimi kıtlık tehlikesini ortadan kaldırmaya yöneldi. Morris, bu gelişmelerin hiçbirinin, insanların kalıtsal özelliklerindeki herhangi bir değişiklikle de ilgili olmadığını vurguluyor.

Morris gibi kimi araştırmacılara göre kültür ve teknoloji, insanlar için klasik anlamıyla evrimin, yani çevreye en iyi uyum sağlayan kalıtsal özellikleri taşıyan bireylerin doğal seçiliminin sonunu getirdi. En başta, çocuk ölümleri önemli ölçüde azaldı ve aileler küçüldü. Bu görüşü paylaşan bilim adamlarından biri olan, Londra Üniversitesi'nden Steve Jones da, taşıdığı genlerin niteliğine bakılmaksızın herkes iki çocuk sahibi olabiliyorsa, doğal seçilimin devre dışı kalmış olduğunu anımsatıyor. Hem, evrimin sürmesi için yalnızca güçsüzleri eleyen çevre-



sel olumsuzlukların işbaşında olması da yeterli değil. Bazı bireylerin çevre koşullarıyla daha iyi başetmesinden söz edebilmek için, öncelikle bireylerin kalıtımsal özellikleri arasında çeşitlilik olması gerekiyor. Örneğin, insana en yakın türlerden şempanzelerin oluşturduğu topluluklarda bu çeşitlilik % 0,5 oranında görülüyor. İnsanlardaysa bu çeşitlilik şempanzelerdekinin beşte biri kadar. Bu, dünya üzerindeki herhangi iki insanın kalıtsal özelliklerinin % 99,9'unun ortak olduğu anlamına geliyor. Jones, modern yaşamın getirdiği koşulların bu farklılıkları da ortadan kaldırma yolunda olduğunu düşünüyor. Örneğin, insanlardaki kalıtsal çeşitliliğin bir bölümü, yaşlandıkça çiftlerin sperm ya da yumurtalarında mutasyon görülme olasılığının da artmasından kaynaklanıyor. Ancak, uygar dünyada insanlar, iki çocuk sahibi olduktan sonra üremeyi genelde durdurdukları için kalıtsal çeşitliliğin bu kaynağı ortadan kalkmış durumda. İnsanların dünya üzerinde ne kadar sık yer değiştirdikleri de göz önüne alınırsa, mutasyonların azlığı ve doğal seçilimin işlerliğini neredeyse yitirmesine bakarak insan evriminin yerinde saydığını söyleyebiliriz.

Bazı bilimadamlarına göre insan evriminin bugün geldiği nokta, yerinde saymak olarak değil, yön değiştirmek olarak nitelendirilebilir. ABD'deki Utah Üniversitesi'nden Lynn Jorde'a göre, tarımdaki gelişmeler kıtlık tehlikesini ortadan kaldırdığı gibi, bugün insanlar geçmişe göre daha geniş ve birim alan başına düşen insan sayısının fazla olduğu topluluklar halinde yaşıyorlar. Bu durum kolera ve AIDS gibi salgın hastalıkların etkisini artırıyor. İnsanlar sık sık yolculuğa çıktığı için, bu hastalıklar dünyanın en uzak köşelerine bile erişebiliyor. Endüstriyel ve teknolojik devrimin ürünleri olan radyoaktif ve kimyasal maddeler canlılarda görülen mutasyonların hızını artırdı. Örneğin yalnızca ABD'de her gün bin insan sigara yüzünden yaşamını kaybediyor.

California'daki San Diego Üniversitesi'nden Christopher Wills'se, Morris ve Jones'ın tersine, insanın yarattığı kültürün ve teknolojinin, evrimin hızı-

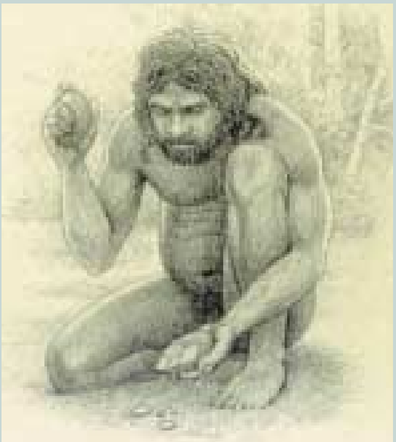
Alet Yapmak İnsan Evrimini Etkiledi mi?

Stanley Kubrick'in 2001 Uzay Macerası filminin ilk başında, savanada yaşayan bir maymun, kemikten yapılma el aletini havaya fırlatır. Bu sahne, olağanüstü büyük bir buluşu ve insan evrimi açısından önemli bir dönüm noktasını simgeler. Maymun, birdenbire, aletin müthiş gücünün farkına varmıştır. Peki daha sonra ne oldu? Bu ilk aletin havaya fırlatılmasıyla ilk uzay istasyonunun uçuşu arasında geçen zamanda evrimsel açıdan neler yaşandı?

Science **dergisinin 2 Mart 2001 sayısında Illinois Üniversitesi'nden paleoantropolog Stanley Ambrose, evrim yolculuğumuz hakkında yeni varsayımları sunuyor. Aslında bu varsayımlar, Paleolitik dönem teknolojisi konusunda genel kabul gören varsayımları da sorgular nitelikte. "Paleolitik Teknoloji ve İnsan Evrimi" adlı makalede Ambrose, alet yapımıyla elin kullanımı ve beynin evrimi arasında bir bağ bulunduğunu öne süren bulguları ele alıyor. Bu bulgular, atalarımızda teknoloji üretimi el kullanımı, beyin gelişimi ve dilin ortaya çıkışının birbirine bağlı olgular olduğunu gösteriyor. Ambrose'a göre, ince motor becerileri gerektiren karmaşık aletlerin yapımı, problem çözme ve yapılacak işlerin tasarlanması becerisi,insan beyninin ön lobunun evrimleşmesiyle eş zamanlı olarak, günümüzden 300.000 yıl önce ortaya çıktı. Dilin gramer yapısının ortaya çıkışı da buna eşlik etti.**

Bu konudaki ilk dönüm noktası, günümüzden 2,5 milyon yıl önce, iki elin senkronize olarak çalışmasını gerektiren aletlerin kullanımı oldu. Günümüzden 2,5 milyon yılla 0,3 milyon yıl önceki dönemde tek parçadan oluşan aletler yapan atalarımızda beyin evrimi çok yavaş olarak ilerledi. Ancak, birkaç parçadan oluşan aletlerin ortaya çıkışıyla birlikte, beyin büyüklüğü ve anatomisi modern insanınkine yakınlaştı. Dilin de ortaya çıkışıyla, günümüzden 300.000 yıl önce beyin evrimi hızlandı. İnsanlar geleceğe yönelik planlar yapmaya ve gramer yapısı olan bir dil konuşmaya başladılar. Birden çok parçadan oluşan araçlar, bizleri bugüne getirdi.

Öncelikle, bir elde bir nesneyi sabit olarak tutarken öbür elle alet kullanma becerisi (buna ek-



mek kesmeyi örnek gösterebiliriz), ince işlerde el seçimi gereğini doğurdu. Ambrose'a göre, alet yapımının ve kullanımının alışkanlık haline gelmesi, beynin belli bölgelerinin, belli işlevler için özelleşmesini sağlamış ve dilin evrimleşmesinde bir aşama olmuş olabilir. Ambrose, bu durumun yalnızca insanlara özgü olduğuna da dikkat çekiyor. Örneğin, insanın en yakın akrabalarından şempanzelerde, karmaşık aletlerin yapımı ve kullanımı açısından önem taşıyan anatomik özelliklere baktığımızda onların bizlerden çok farklı olduğunu görürüz. Şempanzelerde, iki elle birden kavrama becerisi az gelişmiştir ve sağlaklık görülmez; şempanzeler nesneleri hassas bir biçimde kavramaları gerektiğinde bunu yapamazlar, bilekleri bizimki kadar oynak değildir, başparmakları da güçlü değildir.

Ambrose, karmaşık alet yapımının gerektirdiği, karmaşık ve yinelenmeyen ardışık ince motor kontrollü hareketlerin, modern insanın beynindeki Broca bölgesinin müjdecisi olduğunu gözler önüne seriyor. Beyindeki Broca bölgesi de bu tür hareketlerin konuşmayla ilgili olanlarını, dolayısıyla da dilsel işlevleri kontrol ediyor. Ambrose, Broca bölgesinin, elin ince motor hareketlerini kontrol eden beyin bölgesine komşu olduğunu ve belki de bu bölgeyle ortaklaşa geliştiğini belirtiyor.

nı büyük oranda artıracağını düşünenlerden. Wills, kültürün kalıtsal özelliklerimizi biçimlendiren bir yönünün de olduğunu düşünüyor. Örneğin, süt içme alışkanlığının bulunduğu eski toplumlardan gelen insanların, süt şekeri laktozu sindirmelerini sağlayan genlerinin bulunduğuna dikkat çekiyor. Wills'e göre, bugünkü küresel yaşam biçimi, tarih boyunca birbirinden ayrı olarak yaşayan insanları bir araya getirerek insanın gen havuzunun çeşitliliğinin artmasına neden olacak; daha önceden görülmemiş kombinasyonlar ortaya çıkacak. Wills, örneğin çocuk sahibi olmama kararı yönündeki kültürel eğilimlerin evrimsel etkisinin, insanların çocuklarını hastalık ya da yırtıcı düşmanlar nedeniyle kaybetmesine eşdeğer olduğu düşüncesinde. Ancak, kültürün insan evrimine etkisini saptamak elbette hiç de kolay değil. Örneğin, doğum kontrol yöntemlerinin yaygınlaşması ve insanların az çocuk sahibi olmayı seçmesi, yalnızca çocuk sahibi olmayı çok isteyenlerin bunu seçeceği ve böylece daha iyi anne babaların "seçileceği" anlamına mı geliyor? Öte yandan, Oxford Üniversitesi'nden Richard Dawkins, kültürel eğilimlerin çoğunun, insanın gen havuzunda belli yönde bir değişime yol açacak kadar uzun ömürlü olamayacağını düşünüyor. Ancak, insan türünü belli bir yöne götüren uzun süreli kültürel etkiler olabileceğini de anımsatıyor. Dawkins'e göre bilgisayarların insan yaşamındaki yeri, bu türden bir etki olmaya aday.



California Üniversitesi'nden (Los Angeles) John Campbell, geçmiş bir yana, yakın bir gelecekte de insanların kendi evrimlerini kontrol etmeye başlayacaklarını savunanlardan. Örneğin, birçok insan, yeniden tasarlanmış genlere sahip ilk bebeklerin önümüzdeki yirmi yıl içinde dünyaya geleceğini düşünüyor. Kalıtsal hastalıkların gen terapisiyle iyileştirilmeye başlanmasıyla bundan çok daha yakın bir zamanda başlayacak. İnsanlar bu teknolojilerden, sözgelimi yüksek zekâ katsayısına sahip ya da atletik olma gibi fiziksel özellikleri olan çocuklara sahip olmak için de yararlanacaklar. Campbell'e göre klonlama ve öteki gen teknolojileri, kendi tabiriyle "gen zengini" bir elitler sınıfının doğmasına yol açacak. Bu insanlar "doğal" insanlarla birleşmeyi reddecekler ve zamanla ayrı bir insan türü haline gelecekler.



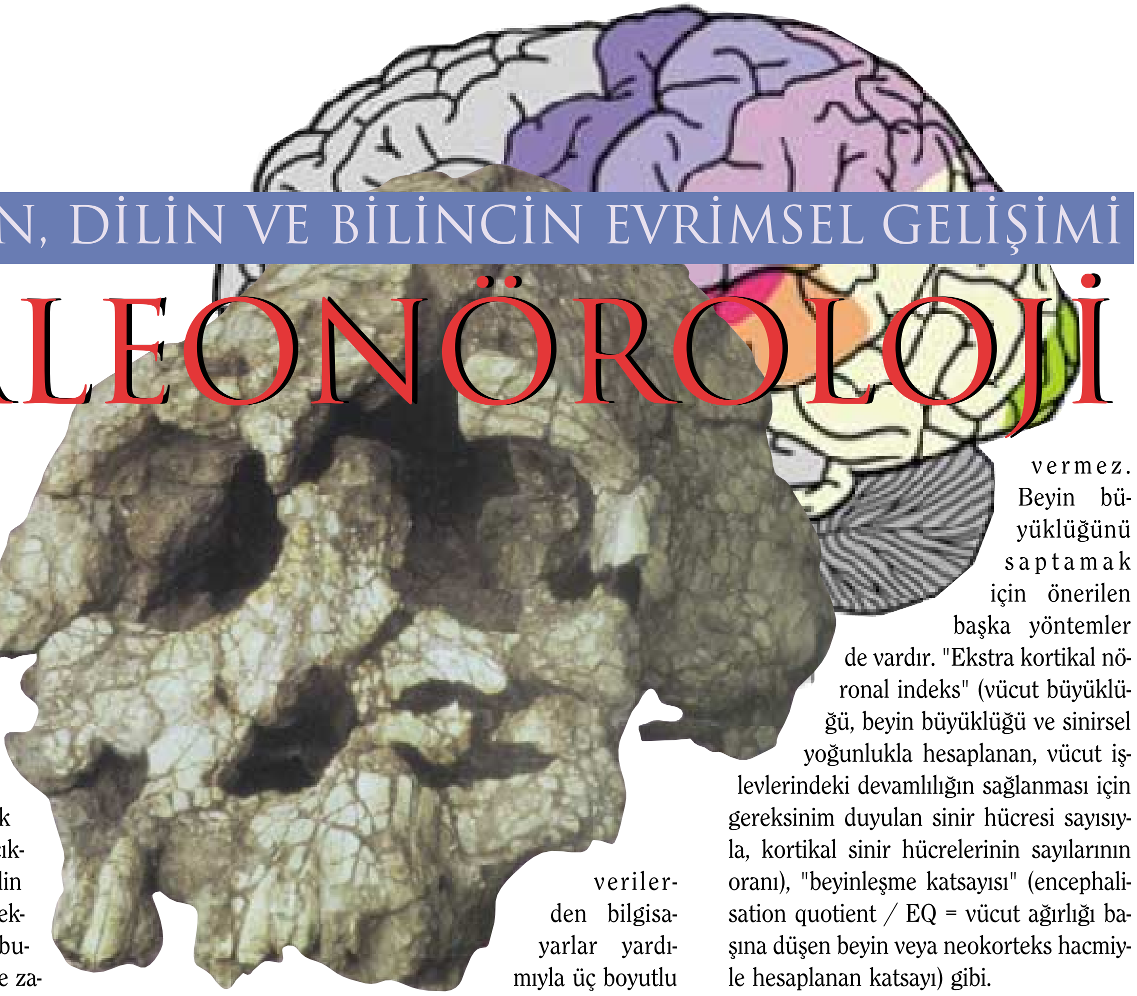
Colorado'daki Pioneer Astronautics'in başkanı Robert Zubrin'e göre de teknolojik gelişmeler eninde sonunda farklı bir insan türünün ortaya çıkmasına neden olacak. Ancak, bu yeryüzünde değil, başka bir gezegende gerçekleşecek. Zubrin'e göre, insanın kaderi, tıpkı atalarımızın Afrika'yı terkederek yeryüzünün geri kalan bölgelerine yayılması gibi, dünyayı terk ederek başka gezegenlere yayılmak. Bu yolda insanların ilk durağı da, toprak oluşturma çalışmalarıyla yaşanabilir bir yer haline getirilebilecek olan Mars gezegeni olacak. Zubrin, bu yüzyılda yüzlerce sakini olacak bir Mars kenti inşa edileceğini düşünüyor. Zubrin bu insanların Mars'ı şekillendirme çalışmaları sırasında, ağırlıksız ortama uyum sağlayarak iyice uzamış ince bacaklar gibi yeni özellikler geliştireceğini düşünüyor.

Cohen'e göre, 50.000 yıl sonraki aile toplantısına katılmak üzere kendinizi dondurtmadan önce, insanın gelecekteki evrimi konusundaki tartışmaları iyi değerlendirmeniz gerekiyor. Ancak, eğer yine de gitmeye karar verdiyseniz, armağan olarak çocuklara ince uzun elastik pantolonlar götürmeyi unutmayın.

Aslı Zülâl

Kaynak
Cohen, Philip, "Dinner with Destiny". New Scientist, 13 Ocak 2001
Ambrose, Stanley H. "Paleolithic Technology and Human Evolution". Science, 2 Mart 2001

PALEONÖROLOJİ



Paleonöroloji, beynin zaman içinde anatomik açıdan ve içerik açısından (bilişsel yetenekler, akıl, bilinç gibi) değişimini inceler. Dilin ve bilincin insan aklının ürünü olarak ne zaman ortaya çıktığı, konuşulan dilin nasıl ve ne tür gereklerle doğduğu, bugünkü düzeyine ne zaman ulaştığı, sanat ve dinin neden ortaya çıktığı, bunlara ek olarak, bahsedilen ürünlerin, irileşmiş bir beynin rastlantısal birer ürünü mü oldukları, birdenbire mi yoksa yavaş yavaş mı ortaya çıktıkları şeklinde birçok soru, paleonörolojinin konusudur.

Büyüyen Beyin

Kafatasının iç kısmı, nadir de olsa, bazen doğal olarak fosilleşir. Beyin dokusu kaybolur ve yerine mineraller dolar. Biriken bu mineraller beynin dış yüzeyinin bir kalıbını ortaya çıkarırlar. Bu şekilde beyin kabuğunun, çevresindeki zarların ve damarsal yapıların ayrıntıları görülebilir. Eğer bu doğal kafa içi kalıplaşması gerçekleşmezse, bugünkü teknik olanaklarla bir modeli oluşturulabilir. Bunun için silikon lateks kullanılır. Ancak bu şekilde edinilecek bilgiler, doğal kalıplaşmayla karşılaştırıldığında azdır. Genellikle kafataslarının bütün olarak ele geçmesi, ender bir durumdur; sıklıkla parçalanmış halde olabildikleri gibi, bazı parçaları da eksiktir. Beynin kalıbının elde edilmesi için parçaların önce uygun şekilde birleştirilmeleri ve eksiklerinin tamamlanmaları gerekir. Daha modern bir teknik olarak, üç boyutlu geometrik-morfometrik analizlerle sanal görüntüler oluşturulabilir. Burada, koordinat sistemleri yardımıyla kafatasından istatistiksel veriler elde edilir. Bu verilerden bilgisayarlar yardımıyla üç boyutlu beyin modeli oluşturulur. Elde edilen bu kafatası iç ölçümleri ve kalıbı "endokast" olarak adlandırılır. Buradan beyin ağırlığı ve hacmi hesaplanır. Beynin ağırlığı (g) ve hacmi (cc) arasında geçişler, beynin özgül ağırlığı yaklaşık 1,09 alınarak hesaplanabilir.

Ancak endokastların ölçümünde bazı sorunlar ortaya çıkabilir. Büyük beyinlerde kıvrımlar daha sıkı bir yapı oluşturmuştur ve beyni dışarıdan saran zarlardan biri olan "dura mater" de daha kalın ve daha az esnek haldedir. Dolayısıyla kafatası iç izlerinden beyin kıvrımı özelliklerini anlamak zorlaşır. Buna ek olarak, elde edilen kafatasları genellikle eksiktir. Bu da hacim ve dolayısıyla ağırlık açısından farklı yorumların yapılmasına neden olur. En önemlisi de, endokastlara bakarak beynin iç organizasyonu ve sinirsel yapıları hakkında bir yorum yapılamaz.

"Beyin gücü"nün ölçümü için değişik yöntemler uzun zamandır önerilmiştir. Beyin büyüklüğünün (ağırlık veya hacim olarak) ölçülmesi bunlar içinde en sık ve kolay olanıdır. Ancak, beyin büyüklüğü ölçümleri içinde standart bir yöntem yoktur. Yöntemlerden birinde, vücut ağırlığından yararlanılır. Ancak vücut ağırlığı da büyük oranda ekolojik faktörlerle ve beslenme alışkanlıklarıyla belirlendiğinden, ayrıca yaşam süresince vücut oynamalar gösterdiğinden vücut ağırlığıyla beyin ağırlığı oranları güvenilir sonuçlar vermez. Beyin büyüklüğünü saptamak için önerilen başka yöntemler de vardır. "Ekstra kortikal nöronal indeks" (vücut büyüklüğü, beyin büyüklüğü ve sinirsel yoğunlukla hesaplanan, vücut işlevlerindeki devamlılığın sağlanması için gereksinim duyulan sinir hücresi sayısıyla, kortikal sinir hücrelerinin sayılarının oranı), "beyinleşme katsayısı" (encephalisation quotient / EQ = vücut ağırlığı başına düşen beyin veya neokorteks hacmiyle hesaplanan katsayı) gibi.

Beyinleşme Oranı

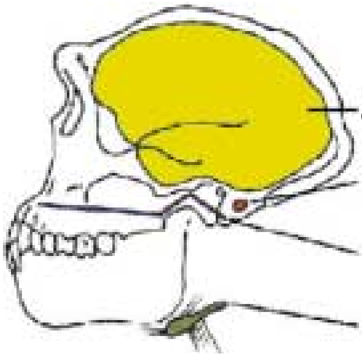
Son iki milyon yılda insansı beynin bedene oranı, yani beyinselleşme katsayısının belirgin biçimde arttığı görülür. Hem kesin hem de nisbi beyin büyüklüğü, zaman içerisinde ilk kez Australopithecus türü içinde artış gösterir: *A. afarensis* (beyin hacmi = 384, EQ = 2.2), *A. africanus* (beyin hacmi = 420 cc, EQ = 2,5), *A. boisei* (beyin hacmi = 488 cc, EQ = 2,6), *A. robustus* (beyin hacmi = 502 cc, EQ = 2,9). Yüzeysel bir bakışla bu artış kademeli olarak seyreder. İlk büyük gelişim günümüzden yaklaşık 2 milyon yıl önce *H. erectus*'un görülmesiyle ortaya çıkar ve EQ, 5'e ulaşır. Ancak H. erectus için bu tarihlemeyi anlamlı olarak yorumlamak, jeolojik tarihlemelerin daha az güvenilir olmasından, vücut ağırlığını belirlemenin zorluğundan ve değişkenliğin fazla olmasından dolayı zordur. İlk milyon yıl içinde *H. erectus*'un beyin hacminde belirgin artış görülmez. *H. sapiens*'in görüldüğü çeyrek milyon yıl öncesindeyse EQ, 6'ya ulaşmıştır. Bugünkü modern insanlarda da bu sayı hemen hemen aynıdır. Bu, vücudun her gramı için 6 kez daha fazla beyin ve beyin kontrolü demektir. Modern bir şempanzede bu sayı ortalama 2,5'tur.

Bu artış elbette, eşzamanlı olarak beyin kabuğu (korteks) büyümesi ile beraberdi. Diğer türlerdeki stereotipik davranışlar-

dan farklı olarak, korteksin büyümesi davranış ve kültürel değişkenliğe neden olmuş, işlevsel çıktılarda ve konuşulan dilde de olasılıkla etkisini göstermiştir. EQ artışıyla, alet yapımı, beslenme özellikleri, göç özellikleri, ateşin kullanımı ve sosyal organizasyon arasında belirgin bir paralellik saptanabilmiş değil.

Bireyin birlikte yaşadığı kişilerin sayısı arttıkça, yaşam biraz daha karmaşık hale gelir. Artan sosyal ilişkilerle başedebilmek için daha fazla beyin işlem gücüne gereksinim vardır. Bu düşünceyi ortaya atan Robin Dunbar, yaptığı çalışmalarla da, yaşayan primatlarda grup büyüklükleriyle beyin büyüklüğü arasında doğrusal pozitif bir ilişki bulmuştur. Buna göre, beyin ağırlıkları göz önüne alındığında Australopithecus'ların ortalama 67, H. habilis'lerin 82, *H. erectus*'ların 111, *H.sapiens*'lerin 131, Neandertallerin 144 kişi içeren gruplar oluşturdukları tahmin ediliyor. Bu sayı, çağdaş insanlar için ortalama 147,8 olarak hesaplanmış. Sözkonusu grup büyüklükleri, "bilişsel grup" denilen bir kavramla, yani bireyin gündelik hayatta birlikte olduğu kişilere karşılık, hakkında sosyal bilgiye sahip olduğu kişilerin sayısıyla ilgilidir. Grup büyüklüğünün türe özgü bir üst sınırı vardır. Hayvanlar, kendi neokortekslerinin (beyin kabuğunun evrimsel olarak en yeni kısımları) izin verdiği bilgi işleme kapasitesinin sınırının dışında bir grup büyüklüğü oluşturamazlar ya da oluştursalar bile grup üyeleriyle ilişkileri sınırlı kalır.

Neokorteks oranı, yani neokorteksin geride kalan beyin kısımları toplamına oranı, türlerin karşılaştırılmasında kullanılan en iyi yöntemlerden birisidir. Bu oran, grup üyesi artışıyla anlamlı doğrusal ilişki gösterir. İnsan beynindeki önemli bir farklılık, neokorteks oranının diğer türlere göre fazla olmasıdır. İnsanlarda, neokorteksin, daha "ilkel" olduğu düşünülen ve solunumla dolaşımı kontrol eden beyin sapı medullasına oranı 105/1'ken, şempanzelerde bu oran 40/1'dir. Grup büyüklüğüyse, neokorteks oranından Dunbar'ın verileriyle hesaplanabilir. Buna göre insan için 147,8 olarak hesaplanan grup büyüklüğü şempanzelerde 53,5'dir. Bu sonuçtan da insanların şempanzelerden 3 kat daha sosyal oldukları sonucuna varılabilir. Ancak neokorteks büyüklüğünün ortaya koyduğu gruplar, temel olarak türler için gözlenenden daha büyüktür; bunun nedeniyse çevresel faktörlerin sınırlaması olabilir.



Beyin hacmini ve dil yeteneğini ortaya koymak için yapılan çalışmaların gösterimi. Hipoglossal kanal, dile giden sinirin geçtiği kanaldır. Bazikranial açı (kafatabanı açısı) ve hyoid kemiğinin yüksekliği larinksin konumunu anlamada kullanılır.

Arkeolojik verilerse bu savı tam olarak doğrular nitelikte değildir. Örneğin, Neandertallerin küçük boyutlu gruplar halinde yaşadıklarını gösteren kanıtlar vardır. Yine bulunan el ürünlerinin gelişigüzel dağılmış olmaları da, toplu yerleşime karşıt bir durumdur. İlk insanın beyin boyutları gelişmiş bir sosyal zekaya, arkeolojik verilerse bunun tam tersine; hiç bir sosyal yapısı olmayan ve küçük gruplardan oluşan topluluklara işaret eder. Bunun en iyi örneği, büyük beyinlerine karşın sanat ürünleri üretmemiş (ya da sanat ürünleri bulunamamış) olan Neandertallerdir .

Alet Endüstrisi

1,2 milyon yıl süresince insanların beyin hacmi değişerek yaklaşık 900 cc'den 1100 cc'ye ulaştı. Ancak, bu dönemdeki alet teknolojisi incelendiğinde, bu artışa paralel ya da yakın bir gelişme göze çarpmaz; çünkü üretilen alet sayısı ve türünde adeta teknolojik bir duraklama vardır. Ancak, kanıt yokluğu, yokluğun kanıtı olarak elbette yorumlanamaz.

Alet yapımı, temelde beyindeki motor ve duyusal alanların gelişimine bağlı olmakla birlikte, aslında beynin tüm alanlarını ilgilendirir. Taşı "tanımanın" ve iyi bir el-göz eşgüdümünün yanısıra, tasarlanan nesnenin sonuçta ne olacağı ve nasıl bir şekil alacağı, ne amaçla kullanılacağını düşünmeyi, aletin bitmiş halinin nasıl olacağına ilişkin zihinsel bir görüntü oluşturmayı, bu arada yapılan vuruşlardan çıkacak beklenmedik düzenlemeleri, zihindeki tamamlanmış ürün görüntüsüyle karşılaştırarak yeni vuruşlar planlamayı gerektirir.

H. habilis dönemine rastlayan Oldowan taş aletlerinin yapımı için gerekli olan bilişsel kapasite, şempanzelerinkinin çok üzerinde olsa da bunlar insan standartlarına göre çok basit taş araçlardır. Bunlarda biçim zorlaması yoktur. Daha çok kolay işlenebilir olan bazalt ve kuvarsitten yapılmışlardır. Aynı temel maddeden benzer aletler 1 milyon yıldan uzun süre değişmeden yapılmıştır.

Üst paleolitik (son taş devri) dönemin başlarında, yaklaşık 40 bin yıl önce alet üretiminde çeşitlilik ve sayıca patlama yaşandı. Oysa bu dönemde beyin boyutlarında bir artış söz konusu değildi. Kemik, geyik boynuzu ve fildişinden çok sayıda aletler ve süsleme araçları yapıldı. Bu daha önceki dönemlerde rastlanılan bir durum değildi. Üst paleolitik dönem insanı, üretimini tasarladığı son ürün konusunda açık seçik bir düşünceye ve onu gerçekleştirebilecek yeteneğe sahipti. Bu dönemde, "üst paleolitik sanatı" denen zengin ve gelişkin yeni bir sayfa açıldı. Üst paleolitik dönem boyunca, çevresel koşullara uygun, sürekli ve yeni av silahları geliştirildi. 18 bin yıl önce, son buzul çağında sertleşen çevre koşulları nedeniyle büyük uçlu oklar üretilmeye başlandı. İklim yumuşayınca, av hayvanlarının bollaşmasına bağlı olarak çok parçalı aletler arttı. Yine bu dönemlerde öğütme taşları geliştirildi.

Büyük Beyinin Maliyeti

Beyin vücudumuzdaki en anti-demokratik organdır. Aynı miktar kasın dinlenme sırasında gereksinim duyacağı enerjinin 22 katı enerji harcar. Uyku veya dinlenme haline bakmadan toplam vücut enerjisinin % 20'sini kullanır. Bir kalp atımında kanın oksijeninin % 20'sini alır. Oysa ağırlık olarak vücudumuzun en fazla % 3 kadarını oluşturur. Yeni doğan döneminde beyin ağırlığı vücut ağırlığının % 10'u kadardır ve kullandığı enerji % 60'a çıkar. Özetle, beyin büyüdükçe yakıt gereksinimi de artar. Üstelik bu yakıtı yakarken giderek ısındığı için, çok çalışan bir motor gibi soğutulması da gerekir. Yalnızca 2 °C'lik artış bile beynin çalışmasını zorlaştırabilir. Bu soğutma sistemi, kafatası içi ve dışındaki damarsal yapıyla sağlanır. Gelişen, büyüyen bir beyinde yeni damarsal yapıların da gelişmesi beklenir. İnsanlarda, hareket sırasında solunumun artmasına bağlı olarak yüzdeki damarlar genişler ve yüz kızarır. Bu arada ortaya çıkan ısıdan dolayı, damarların içindeki kanın soğutulması görevini, ağ şeklinde olan kafatası "radyatörleri" sağlar. Beyin içi radyatörleri, kafatası içindeki delikler-

den geçerek kafatasının iç ve dış toplardamar sistemlerini birbirine bağlayan "emissar" (ısı yayan) toplardamarlar (venler) tarafından oluşturulur. Bunlar kuyruksuz maymunlarla karşılaştırıldığında insanlarda daha yoğun bulunurlar. Bu şekilde kafa içi ısısının artışı engellenerek, beynin optimal bir ortamda çalışması sağlanır. Bu venlerin yoğunluğunun *A. africanus'tan H. sapiense* doğru geldikçe belirgin biçimde artması, beynin de bu süreçte büyüdüğünün bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Beynin büyümesi yalnızca beynin sahibine değil, anneye de işlevsel zorunluluklar yükler. Büyük beyinli olmak, dişilerin enerji tüketimini artıran bebek bağımlılığının uzamasıyla sonuçlanır. Bu da, dişilerin daha fazla yiyecek sağlama gereksinimini doğurur.

Büyümüş bir beyin tarafından kullanılan enerjiyi karşılamak için vücudun bir başka parçasının gereksinimlerinin, bazal metabolizmasını devam ettirecek ölçüde azaltılması gerekir. L. Aiello ve P. Wheeler adlı araştırmacılar, primatlarda mide büyüklüğüyle beyin büyüklüğü arasında genel bir ilişki kurarlar. Buna göre, kalp ve karaciğer gibi organların boyutlarının küçültülmesi mümkün olmadığından, küçültülecek en uygun organ midedir. Mideyi küçültmenin yolu da besin seçimini, bitkilerden ziyade enerji kalitesi yüksek olan ete çevirmektir. Buna göre, *H. habilisin* beyin hacminin büyük olması *Australopithecus*'lardan farklı olarak diyetinde etin de olduğunu düşündürür.

Beynin aşırı büyümesi sinir hücreleri arası bağlantıyı ve iletişimi zorlar, ileti süresini artırır. Bu da çevresel olaylara verilecek yanıtların zamanının uzamasına neden olarak, yaşamsal bir dezavantaj oluşturur. Ancak, yapılan araştırmalarda görülen, doğumdan sonra 3 kat büyüyen erişkin insan beyninin maksimal işletim gücüne sahip olduğudur. Beynin bundan daha fazla büyümesi, işletim gücünü sınırlar; hem ısınır hem de iç iletişimi yavaşlar. Yani, *H. sapiens sapiens* (modern insan), büyüklük açısından hemen hemen beyin gelişiminde yolun son aşamasına ulaşmıştır.

Beyin Büyüklüğü ve Zeka

Beyin büyüklüğü ve zeka arasında basit bir ilişki yoktur. Yani, kafanın küçük, ya da beyin ağırlığının yüksek olması düşük zekasal işlevlere işaret etmez. Tarihsel Daniel Lyon vakası buna iyi bir örnektir. Beyin ağırlığı, *H. erectus'*unkinden bile küçük olan (680 g, 624 cc) Lyon, normal zekalıydı ve okuyup yazması olan biriydi. Ölümü üzerine yapılan otopside beyninde herhangi bir sorunun varlığı saptanmamıştı. Beyinciği ise normal büyüklüğüne yakındı.

Diğer bir örnek ise Anatole France'dir. Anatole France (1844-1924) Nobel ödüllü ve 80 yaşında bile üstün zekasal işlevler sergileyebilen bir yazardı. Beyin ağırlığı, otopsisinde 1017 g (933 cc) olarak bulunmuştu. Einstein'in beynindeyse ağırlık bakımından normalden herhangi bir sapma yoktu; ancak beyin yan loblarının alt kısmında bulunan bir kıvrımdaki sinir hücresi oranı, normal insanlara göre fazlaydı. Bu da beynin özelleşmiş alanlarında, kullanıma bağlı olarak değişiklikler olabileceğinin bir göstergesidir. Başka örnekler de bulmak mümkün. Keman çalan kişilerde, sol eldeki parmak hareketlerinin etkin olmasından dolayı, ilgili beyin alanlarında 2-3 kat daha fazla kortikal temsil alanı bulunduğu gösterilmiş durumda. Buna ek olarak, iki eli birbiriyle eşgüdüm içinde kullandıklarından, her iki beyin yarıküresi arasındaki bağlantıların da gelişmiş olduğu saptanmış.

Küçük beyinli kişilerde görülebilecek düşük zeka düzeyi, hacim kaybından çok, sinirsel bütünlüğün bozulmasına bağlanır. İnme veya kazalar sonrasında beyin dokusu kaybı olduğu halde, zeka normal düzeyde kalabilir. Sonuçta, bilişsel işlevler, ilgili sinirsel bağlantıların sayı ve ilişkisine bağlıdır.

Zeka düzeyi (IQ) ile beyin büyüklüğü arasında % 40'lık korelasyon olduğu tespit edilmiş durumda. Manyetik rezonans

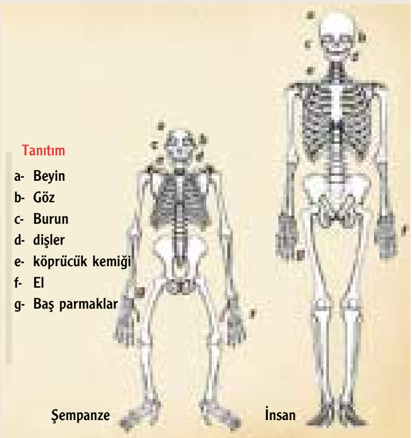
Bipedalizm: İki Ayakla Yürüme

3,5 milyon yıl önce başladığı öne sürülen bipedalizm, diğer hominid özelliklerinden daha önce ortaya çıkmıştır. Bedenin (özellikle ellerin) özgürlüğü, beraberinde beynin özgürlüğünü de getirmiştir. Ancak kuyruksuz maymun benzeri maymunlardan hominidlere geçişte bipedalizme ait ara iskelet kanıtları yoktur.

Bipedalizm kinematik ve enerji yönüyle farklılıklar oluşturur. Bipedalizmle gelen en önemli iskelet değişiklikleri, leğen kemiği kanatlarının kısalması, bel eğriliğinin kısalması, dizin ortaya doğru yaklaşması, bacakta tibia olarak adlandırılan kemiğin alt eklem ucunun dikleşmesi, ayaktaki 1. tarak kemiğinin güçlenmesi ve büyük parmağın alta doğru dönmesidir.

Dört ayakla hareket etmek, iki ayakla hareket etmeye göre daha fazla enerji gerektirir. Ancak, bipedalizm daha büyük bir beyin gerektirir. Daha önce ayak kontrolü için kullanılan beyin kabuğu kısımları serbest kalarak, başka işlevler için fırsat oluşturur.

Beynin büyümesi; doğum sırasında, yenidoğan döneminde ve gebe dişinin hareketlerinde riskler oluşturur. Büyümeden dolayı dişide leğen kemiğinin genişlemesi gerekir. Modern insan yavruları, şempanze beyninden büyük olmayan yaklaşık 350 cc'lik bir beyinle dünyaya gelirler. Ancak insan yavrusunun beyni, diğer primatlardan farklı olarak, doğum sonrasında da büyümeye devam eder. Dört yaşında yaklaşık 3 katı ve erişkinlikte de yaklaşık 4 katı hacme ulaşır. İnsanda beyin, gelişiminin önemli bir bölümünü doğum sonrası ilk yılda tamamlar. Diğer primatlarla karşılaştırıldığında doğumdan önce beyin belirgin şekilde genişler. Hacmin 801-850 cc'den fazla olması, doğum sırasındaki hasar riskini artırır. Şempanzelerde de doğumda yaklaşık 350 cc olan beyin hacmi, erişkinlikte 450 cc'ye ulaşır. Paleontolojik kanıtların yardımıyla, Neandertal çocuklarının beyinlerinin, beklenenden büyük olduğu tespit edil-



miş. Çocukların çabuk büyüdükleri, güçlü kaslara ve modern insanla karşılaştırıldığında erken yaşta büyük bir beyne sahip oldukları düşünülüyor. Bulunan iskeletlerle yapılan çalışmalarda, üç-dört yaşlarındaki bir çocukta 1400 cc, 6 yaşındaki bir çocuktaysa 1250 cc'lik bir beyin hacmi saptanmış bulunuyor.

Bipedal kadınların hareketleri sınırlanmış durumdadır. Bu nedenle alt uzuvların çalıştırıldığı sporlarda erkekler avantajlı konumdadır. Beynin bazı alanları, belli işlevler için uzmanlaştıkça, daha çok kapasite için doğal olarak beyin çok daha büyük olmalıdır.

Bipedalizm seslendirme ve dil açısından da kolaylık sağlar. Maymunlardan çok aşağıda yer alan gırtlağa fırsat verir ve daha büyük dil kapasitesi ortaya çıkmasını sağlar. Yine nefes alma mekanizmasındaki farklılıklar da ses üretiminde çeşitlilik oluşturur. Bipedalizmin ortaya çıkışıyla, kafadaki kan damarlarının yerçekimine bağlı (hidrostatik) basınç özellikleri değiştiğinden, kan damarlarında yeniden bir yapılanma ortaya çıktığı da ileri sürülür. Ayrıca bipedalizm vücut yüzeyinin güneşe maruz kalmasını % 50 azaltır.

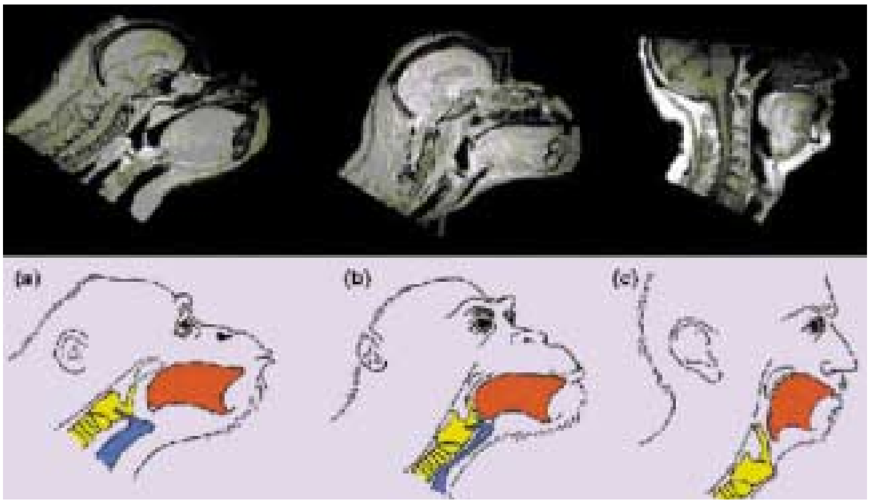
görüntüleme (MRG) ile yapılan çalışmalar da, beyin büyüklüğüyle bilişsel performans arasında olumlu bir ilişkinin varlığına işaret ediyor.

Dilin Gelişimi

Konuşmanın gelişimi, konuşmada devreye giren organ ve yapılarda (ses telleri, dudak, dil, çene, vb.) olduğu kadar bunları denetleyen merkezi sinirsel mekanizmalarda da bazı değişiklikleri gerektirir. Konuşmanın gelişimi, sesin üretimi ve algılanmasıyla çok yakından ilişkilidir. Tüm memeliler, sesleri temel olarak hemen hemen aynı yolla oluştururlar. Yine de en önemli akustik gelişim insanda görülür.

Fosil kafatası kemiklerinden dilsel kapasiteyi nasıl öğrenebiliriz? Bunun için üç yöntem önerilmiş bulunuyor: beyin boyutlarının, sinirsel yapının (konuşma merkezlerinin var olup olmadığı) ve ses sisteminin doğasının incelenmesi. Bunlardan birincisi, en basit yöntem gibi görünüyor. *H. erectus'la* Neandertallerin beyin boyutları modern insana yakın. Hatta Neandertallerin beyni, daha önce belirtildiği gibi daha büyük. Beynin büyüklüğü eğer sosyalleşmenin bir göstergesiyse (Robin Dunbar'ın düşüncesine paralel olarak), dil de temelde sosyalleşmenin getirdiği bir gereksinim olarak düşünülebilir. İnsanlardaki alın lobu dilsel işlevlerin bir kısmını yerine getirmekle kalmaz, aynı zamanda da sosyalleşmede en önemli işlevi üstlenen beyin kısmıdır. Paleontolojik bulgulara dayanarak dilsel yetilere ilişkin kanıtlar elde etmek zordur. Üst paleolitik çağda dilsel yetinin ve sosyalleşmenin var olduğuna dair güçlü kanıtlar öne sürülmüştür. Ölülerin eşyalarıyla birlikte gömülmesi, beden süslemeleri, alet yapımında hızlı ilerleme, uzak bölgelerdeki gruplar arasında değiş-tokuş, taşa bağımlı teknolojiden kemik ya da kil gibi araçlara geçilmesine ilişkin bulgular, bunların arasında.

Beyindeki konuşma merkezi, ses üreten organlarla yakın ilişki içindedir. Bu organlar dilsel kapasite açısından üçüncü kanıt grubunu oluşturur. Bol miktarda yumuşak doku içerdiklerinden (gırtlak ve yutak) bunları fosil olarak bulmak mümkün olmamıştır. Ancak, anatomik olarak biliyoruz ki, insan dışında tüm memelilerde larinks (gırtlak) boynun yukarısında, yüksek konumda yer alır. Bunun sonuçlarından biri, beslenirken aynı zamanda nefes alıp verilmesi, ikincisiyse ses oluşturmanın zorlaşmasıdır. İnsanda erişkin dönemde yutkunma sırasında ses çıkarmak ve solumak olanaksızdır; bu arada kısa bir soluk tutma dönemi vardır. Tersi durumda boğulma riskiyle karşı karşıya kalabilirdik. Ancak, insan yavruları, larinksin yukarıda olmasından dolayı meme emme sırasında soluk alıp (ağızdan) verme (burundan) eylemini gerçekleştirebilirler. Bebekliğin 3. ayında larinks aşağı inmeye başlayarak 3-4 yıl sonra erişkin düzeyine iner. İkinci ve daha yavaş bir iniş, erkeklerde ergenliğe doğru gerçekleşir. Bundan dolayı erkeklerde ergenlikte ses değişikliği ortaya çıkar. Bu iniş, bizim fonetik repertuarımızı büyük oranda genişletir.



Üstte: orangutan (a), şempanze (b) ve insan ses düzeneğinin karşılaştırımı. Kırmızı, dili; sarı, larinksi ve mavi de hava keselerini gösteriyor. İnsanlarda ağız boşluğu daha uzun ve larinks daha düşük düzeyde (c). Boynun yukarısında olan larinks, soluk alma ve yutkunmanın eş zamanlı olabilmesini sağlar. Ancak, farinks (yutak) boşluğunda oluşan sesler sınırlı düzeyde kalır. Üstte orta hattan, aynı bölgelerden alınan manyetik rezonans görüntüleri görülmekte.

Yapılan bazı araştırmalar sonucunda kafatası tabanı biçiminin, larinksin konumuyla yakın ilişkili olduğu görüşü öne sürülmekle birlikte, sonraki çalışmalarla bu görüş doğrulanmış değil. Kafatasları temel alınarak, insanınkine benzer ses çıkarılabildiği dönem, 300-400 bin yıl öncesi olarak saptanmış bulunuyor. Daha büyük hacimli beyine sahip Neandertaller ise anatomik farklılık gösteriyor. Anatomik yapılarından anlaşıldığı kadarıyla olasılıkla yalnızca burundan ses çıkarıyorlardı.

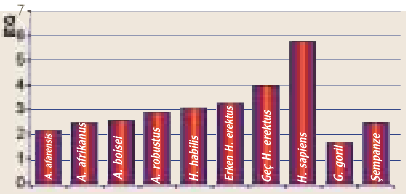
Konuşulan dil üzerindeki merkezi etkinin hangi evrimsel aşamalarda artış gösterdiğini anlamak için değişik yöntemler önerilmiştir. Yumuşak dokular fosilleşmedikleri için, dolaylı olarak, kemik dokularda oluşturdukları etkiler araştırılır. Bir yöntem, beyindeki dille ilgili alanların büyüklüğünü hesaplamaya dayanır. Beynin yüzey bulgularının dil yeteneğiyle ilişkisi zayıf olduğundan bu yöntem çok güçlü değildir. Dil yeteneğini sağlayan sinirsel süreçler, beynin sol tarafına yerleşme eğilimindedirler. Bu beyin yarısında bazı alanlar dil açısından özelleşmiştir. Australopithecus'larda konuşmanın motor merkezi (Broca alanı) ile ilgili bir kanıt bulunmazken, H. erectus'un bir üyesine ait, 1,7 milyon yaşındaki bir fosilde konuşmanın motor merkezini oluşturan alanı temsil ettiği düşünülen bir bölge saptanmış. Bazı paleonörologlarsa Neandertallerin beyin kalıplarında hem Broca (konuşma merkezi) hem de Wernicke (beyinde, işitilen seslerin değerlendirildiği ve anlamlandırıldığı bölge) alanının tanımlanabileceğini ve bu alanların görüntülerinin çağdaş insanlardan hiç de farklılık göstermediğini öne sürerler.

Diğer bir yöntem, memelilerde dil kaslarını çalıştıran hipoglossal sinirin geçtiği hipoglossal kanalın büyüklüğünü ölçerek, sinirin olası etkisini ortaya koymak. Kanal çapının büyüklüğü, sinirin kalınlığının bir göstergesidir. Modern insanlarda kanalın alanı, pigme şempanzelerinden 1,85-2,44, gorillerden 1,33 kat daha geniştir. Kuyruksuz maymunlar içinse bu değer, insanlar için saptanmış değerlerin alt sınırındadır. Ancak, kuyruksuz maymunlarda dil, anatomik olarak daha büyüktür. Yani, kanal genişliği zengin bir sinirsel beslenmeden çok büyük yapıdaki dile işaret eder. Neandertallerin kanal genişliğininse bugünkü insanlarla hemen hemen aynı olduğu ortaya çıkıyor. Bu da Neandertallerin, daha önce belirtildiği gibi kısıtlı da olsa konuşma yetenekleri olduğunu desteklemekte. İnsanınkine benzer hipoglossal kanala, 300 bin yıldan yaşlı örneklerde rastlanması da konuşmaya, arkeolojik buluntuların işaret ettiğinden

çok daha önce başlandığını düşündürüyor.

Üçüncü bir yöntem de, göğüs omur kanalının genişliğini ölçmek. Bu ölçümün dayandığı temel, karın ve göğüs kafesi kaslarına giden sinirlerin artmasıyla kanal çapının genişleyeceği, bu genişlemeyle de sözkonusu sinir liflerinin solunumda ve (dolaylı olarak da) konuşmada kullanılacağı. *H. erectus* ve *H. sapiens*'te kanalın diğer primatlara ve erken dönem hominidlerine göre genişlemiş olduğu bir gerçek; ancak bunun dil yeteneğini doğrudan gösterebileceğine dair kuşkular da yok değil. Çünkü, sadece konuşma değil yüzme ve koşma gibi etkinlikler de bu genişliğe neden olabilir.

Harry Jerison'a göre, dili ve bilinci oluşturan, kendi kendini değerlendirip sorgulama ve imgeleme yeteneğiydi. Baş-



Fosil kayıtlarına göre beyinleşme katsayıları ile bugün yaşayan H.sapiens sapiens, G. gorilla ve şempanzenin beyinleşme katsayıları.

kalarının seslerini-sözlerini duyarak onların bilincine ortak olmak mümkün oldu. Böylece karmaşık toplumsal sorunlarla başedilebilmeye başlandı. İmgeleme, çözümleyici olduğu kadar, yaratıcı da olabilen bir yetidir. Dil bu yönleriyle bilinçle yakından ilişkilidir. Bilinç, karmaşık toplumsal çevrenin anlaşılması için ortaya çıkmış olabilir. Özellikle günlük yaşamdaki kestirilemezlik, belirsizlik, başkalarının davranışlarını yönlendirebilmek, yönlendirilmekten kaçınmak, zihinsel etkinliğe ve bilince olan gereksinimi doğurmuştur. Özetle, konuşmanın -dilin- ortaya çıkışı, iç gözlemin bir sonucudur. Dillerin kökeninin tek olmayışı da olasılıkla bu imgeleme farklılıklarına dayanır.

Steven Mithen'sa, sosyal zekadan başlangıçta sosyal içerikli "konuşma parçacıkları" oluşturulduğu ve sonradan genel amaçlı bir dile doğru ilerlendiği görüşünde. Buna göre, hem beynin hem de sosyal grupların büyümesiyle dil daha da zenginleşti. Kimine göreyse dil, yalnızca evrimsel bir süreç olmakla kalmayıp, beyin gelişimine de katkıda bulunmuştu.

Bilincin Evrimsel Gelişimi

Nicholas Humphrey bilincin, akıllarımızı diğer insanların akılları için birer model olarak kullanmamızı ve onların davranışlarını önceden tahmin etmemizi sağlamak amacıyla; yani, diğer insanların da bizim gibi düşündüklerini düşünme yoluyla ortaya çıktığını savunur. Roger Penrose buna karşı çıkarak, evrimsel açıdan bilincin doğuşunun, insanın kendini başka birinin yerine koymasıyla açıklanamayacağını belirterek, "Bir sistem, kendi modeline ancak kendi içinde sahip olursa, 'kendi kendinin bilincinde olabilir'. Bir video kamera, kaydettiği sahnelerin; aynaya yöneltilmiş bir video kamera, kendi varlığının bilincinde olamaz" der.

Bugün, insan olarak konuşan, düşünen ve araştıran ve bilincimizle bunları yaptığımızın farkında olan varlıklarız. Bütün bunlar insan için iyi yönde kullanıldığında aslında beynin gelişimi açısından pek de kötü bir noktada olmadığımızı görürüz. Beynimizin büyük olmasını istemekten çok, onu iyi amaçlar ve düşünceler için kullanmayı istemeli ve bu konuda da kendimizi olabildiğince iyi şekilde yetiştirmeliyiz.

Dr. Sultan Tarlacı
Nöroloji Uzmanı

Kaynaklar

Lewin R. Modern insanın kökeni. Çeviri: Nazım Özüaydın. TÜBİTAK. 1999

Mithen S. Aklın Tarihöncesi. Dost yayınevi. Çeviri: İrem Kutluk. Ankara 1999

Dunbar, R.I.M. Neocortex size as a constraint on group size in primates. Journal of Human Evolution 20;1992:469-493.

Fitch WT. The evolution of speech: a comparative review. Trends in Cognitive Science 2000;4:258-267

McHenry HM. Tempo and mode in human evolution. PNAS, USA 91;1994:6780-6786

http://www.becominghuman.org/

http://www.talkorigins.org/faqs/homs/specimen.html

http://www.primate.wisc.edu/pin/evolution.html

http://brainmuseum.org/evolution/paleo/

http://anthro.palomar.edu/homo2/default.htm

Kafatası Fosilleri ve Tiyatro Sahnesi

İnsansılara ait bulunan en eski kemikler, moleküler analizlerle yaklaşık 5 milyon yıl öncesine tarihlenir. İnsanın ilk öncüsü sayılan Australopithecus'lar yaklaşık 4-5 milyon, *Homo habilis* 2 milyon, *H.erectus* 1,8 milyon, H. neanderthalensis 150 bin yıl öncesine tarihlenir. Günümüz insanı (*H. sapiens sapiens*) ise 100 bin yıl önce ortaya çıkmıştır. Australopithecus'ların ilk örneği *A. ramidus*'u 300 bin yıl sonra sahnede görülen *A. anamensis* izlerken, bundan 3,5 milyon yıl önceyse sahneye *A. afarensis* (bilinen popüler adıyla Lucy) çıkar. 1 milyon yıllık bir serüven sonrasında, günümüzden yaklaşık 2,5 milyon yıl önce de Lucy tiyatro sahnesini terkeder.

Australopithecus'lardan sonra kafatasları ve beyinleri yaklaşık 1,5 kat daha büyük olan *H. habilis* sahneye çıkmıştır. Öncekilerden farklı olarak bunların taş aletler kullandıkları, ancak vejeteryen beslenme tarzını kısmen değiştirerek eti de besin grupları arasına kattıkları düşünülüyor. *H. habilis*'lere ait fosil kalıntıları daha eksiksizdir. Onlar Australopithecus'lara göre daha ince gövdeli ve narin yapılıdırlar.

***H. erectus* ise 1 milyon yıl kadar sahnede kalır; bu sırada yeni simetrik aletler yaptığı görülür. 300 bin yıl kadar öncesine kadar da yaşamını devam ettirir. Bu dönemde sanat ve dinsel motiflerde herhangi bir varlık ve gelişme göze çarpmaz.**

***H. sapiens* sapiens, yani bugünkü insan, sahneye çıktığı 100 bin yıl öncesinden 40 bin yıl öncesine kadarki dönemde, beyinsel üretim açısından daha önceki dönemlerden bir farklılık göstermezken, 40 bin yıl önce "üst paleolitik" olarak adlandırılan dönemde, yeni alet teknolojileri kullanılmaya başlanır ve insan-hayvan figürlerinden oluşan mağara sanat eserleri ortaya çıkmaya başlar. Bu sanatsal ve aletsel gelişme, 30-12 bin yıl önceki dönemde patlama yaparcasına doruğa ulaşır. 10 bin yıl önce son buzul çağının ısınma nedeniyle sona ermesiyle tarıma ve yerleşik hayat düzenine geçiş yapılır. Bugünkü insanın, yani *H. sapiens sapiens*'in beyniyse ortalama 1371 cc. Fosil buluntularının seyrekliğinden, artışın kademeli olarak mı yoksa keskin sıçramalarla mı olduğu bilinmiyor.**

Buzul çağı insanları olan Neandertallere bakıldığında ortalama 1550 cc'lik bir beyin hacmi (1200-1750 cc arası) göze çarpar. Diğer fosillerle kıyaslandığında Neandertal beyni hacim yönünden bir çelişki oluşturur; zamansal-doğrusal beyin büyümesi ilişkisini bozar. Ancak, bu büyük beyinlerine rağmen Neandertaller, teknik uzmanlık yönünden diğer türlere göre çok farklılık göstermezler. Nedeni, belki de içinde yaşadıkları buzul çağının, onlar için yarattığı güçlükler. İncelenen fosillerdeki bulgular, onların % 70-80'inin 40 yaşlarında öldüğünü gösteriyor. Büyük beyinli olmalarına karşın, soğuktan korunmak için geliştirilmiş giysilere ait kanıtlar bulunabilmiş değil. Neandertallerin, bazı ölülerini dini ayinlerle ve çiçek süslemeleriyle mezarlara gömdükleri öne sürülmüşse de, verilerin o kadar da kesin yorumlanamayacağı, bulunan polenlerin rüzgarla ya da kazıda çalışan işçilerin giysileriyle oraya gelmiş olabileceği görüşü daha fazla ağırlık kazanmış durumda.

Elde edilen fosil kanıtlara göre, zaman içinde iki beyin büyümesi ya da patlaması gerçekleşmiş bulunuyor. Bunlardan ilki 1,5-2 milyon yıl önce *H. habilis*'in varlığıyla ilişkilendirilebilir. Daha az belirgin olan ikinci patlamaysa 500-200 bin yıl önce yaşanmış. Birinci patlamayla alet yapımı arasında ilişki kurulmuşsa da ikinci patlamayla, sanat ve alet yapımı arasında herhangi bir ilişki kurulamamış durumda. Bu dönemde yaşayanlar, eski alet teknolojisini ve temel yaşam tarzlarını devam ettirmişler. Ancak, beyin büyümesi bir kenara bırakılarak düşünüldüğünde, arkeolojik verilere göre yaşanan iki önemli değişim de *H.sapiens sapiens* döneminde olmuş. Bunlardan ilki 60-30 bin yıl öncesinde sanat, dinsel motiflerin ortaya çıkışı, ikincisiyse 10 bin yıl önce başlayan tarım ve bununla ilişkili olarak yerleşik hayata geçiş.

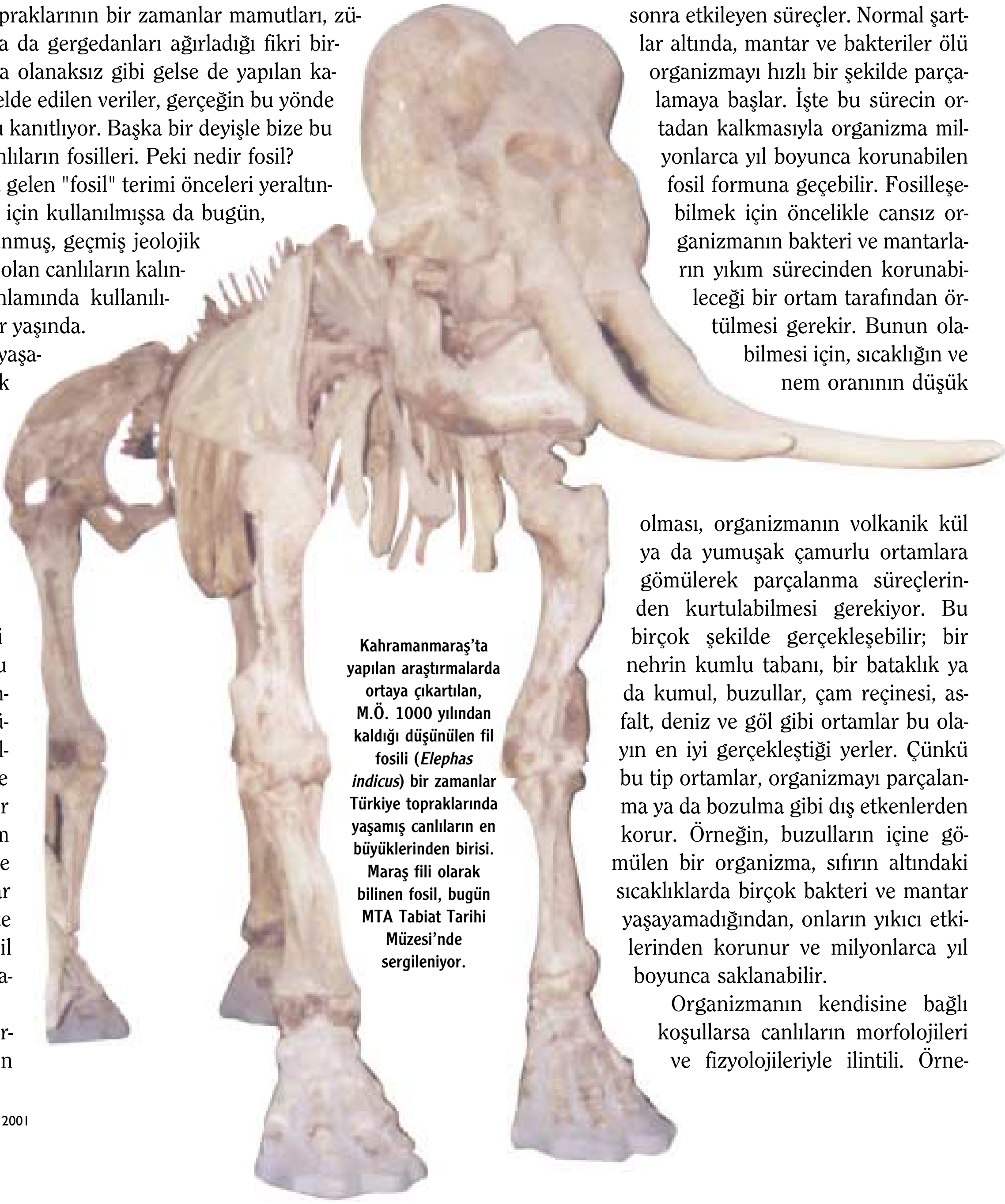
TARİH ÖNCESİNDEN KONUKLARIMIZ

FOSİLLER

Üç boyutlu sinemalarla günlük yaşantılarımıza giren dinozorlar, fosillere ilginin bu kadar artmasının belki de asıl nedeni. Dinozor kemiklerini ilk bulan kişi olarak bilinen bir çoban onları kendine kulübe yapmak için kullanmış. Günümüzdeyse fosiller evrim kuramına kanıt oluşturmadan tarihlendirmeye, madencilikten deprem araştırmalarına kadar çok çeşitli alanlarda yol gösteriyor. Türkiye'de dinozor fosillerine rastlanmıyor, çünkü dinozorların yaşadıkları dönemde Anadolu toprakları sular altındaydı. Ama coğrafi konumu ve jeolojik altyapısıyla aslında ülkemiz birçok farklı fosil türünü barındırıyor.

Türkiye topraklarının bir zamanlar mamutları, zürafaları ya da gergedanları ağırladığı fikri birçoğumuza olanaksız gibi gelse de yapılan kazılardan elde edilen veriler, gerçeğin bu yönde olduğunu kanıtlıyor. Başka bir deyişle bize bu bilgileri veren bu canlıların fosilleri. Peki nedir fosil?

Kazmak anlamına gelen "fosil" terimi önceleri yeraltından çıkan her nesne için kullanılmışsa da bugün, yer kabuğunda korunmuş, geçmiş jeolojik dönemlerde yaşamış olan canlıların kalıntıları ya da izleri anlamında kullanılıyor. Dünya 4,6 milyar yaşında. Gezegen üzerinde yaşamın bundan yaklaşık 3,8 milyar yıl önce başladığı ve dünyada yaşayan canlıların bugüne kadar yaşamış canlı türlerinin yalnızca % 1'ini temsil ettiği düşünülürse, fosillerin ne kadar çeşitli olabileceği konusu açıklık kazanır. Ancak, her canlı türünün fosili yok. Fosilleşme gerçekten de ender gerçekleşen bir olay. Canlının yaşam ortamı ve kendisine bağlı dışsal koşullar nedeniyle, geçmişte yaşamış her canlı fosil olarak karşımıza çıkamıyor.



Kahramanmaraş'ta yapılan araştırmalarda ortaya çıkartılan, M.Ö. 1000 yılından kaldığı düşünülen fil fosili (*Elephas indicus*) bir zamanlar Türkiye topraklarında yaşamış canlıların en büyüklerinden birisi. Maraş fili olarak bilinen fosil, bugün MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergileniyor.

Dışsal koşullar, organizmayı öldükten sonra etkileyen süreçler. Normal şartlar altında, mantar ve bakteriler ölü organizmayı hızlı bir şekilde parçalamaya başlar. İşte bu sürecin ortadan kalkmasıyla organizma milyonlarca yıl boyunca korunabilen fosil formuna geçebilir. Fosilleşebilmek için öncelikle cansız organizmanın bakteri ve mantarların yıkım sürecinden korunabileceği bir ortam tarafından örtülmesi gerekir. Bunun olabilmesi için, sıcaklığın ve nem oranının düşük olması, organizmanın volkanik kül ya da yumuşak çamurlu ortamlara gömülerek parçalanma süreçlerinden kurtulabilmesi gerekiyor. Bu birçok şekilde gerçekleşebilir; bir nehrin kumlu tabanı, bir bataklık ya da kumul, buzullar, çam reçinesi, asfalt, deniz ve göl gibi ortamlar bu olayın en iyi gerçekleştiği yerler. Çünkü bu tip ortamlar, organizmayı parçalanma ya da bozulma gibi dış etkenlerden korur. Örneğin, buzulların içine gömülen bir organizma, sıfırın altındaki sıcaklıklarda birçok bakteri ve mantar yaşayamadığından, onların yıkıcı etkilerinden korunur ve milyonlarca yıl boyunca saklanabilir.

Organizmanın kendisine bağlı koşullarsa canlıların morfolojileri ve fizyolojileriyle ilintili. Örne-

ğin, kuşlar, kurbağalar ya da kertenkeleler gibi küçük omurgalıların ince ve hafif kemikleri çok çabuk bozulurlar. Denizanaları ya da solucanlar gibi canlılarınsa vücutlarında hiçbir sert kısım bulunmaz. Çoğu deniz canlısı, yumuşak vücutları ya da ince kabuklarıyla olağan dışı durumlar dışında fosilleşme şansına sahip değiller. Eğer organizma yaşam ortamından ya da kendi morfolojisinden kaynaklı yıkım süreçlerinden kurtulabilirse, oluşan fosiller milyonlarca yıl boyunca korunabiliyor.

Fosillerin Bulunması

Fosillerin bulunması için öncelikle, onları barındıran kayacın erozyon sonucunda dünya yüzeyine çıkması gerekiyor. Ancak, bir fosilin dünya yüzeyine ulaşması, onun hemen bulunacağı anlamına gelmiyor. İlgili uzmanlarca bulunamadıkları durumlarda, fosillerin ne yazık ki, inşaat malzemesi olmaktan kurtulamadıkları durumlar da var (!). Ülkemizde birçok fosil türü uzmanlarca keşfedilmeyi bekliyor. Bir başka noktaysa, birçok fosilin, dünya yüzeyine çıkmalarını sağlayan etkenlerden dolayı, daha bulunamadan zaman içinde bozulmaları. Sonuçta farklı fosil türlerinin nasıl olup da sayıca bu kadar az bulunabildikleri sorusunun cevabı aslında çok açık. Bugüne kadar paleontologlar (fosilbilimciler) tarafından yaklaşık 250.000 farklı fosil türü belirlendiği söyleniyor. Her geçen gün bu türlere bir yenisi eklense de, dünyada yaşamın 3,8 milyar yıl önce başladığı düşünülürse bu rakamın ne kadar az olduğu ortaya çıkıyor.

Fosiller, organizmaların vücutlarının tümünden (çam reçinelerinde korunmuş küçük böcekler gibi), ya da kemik ya da dişler gibi vücutlarının sert kısımlarından oluşabilir. Bazı tip fosiller, canlıların, davranışlarına ilişkin (ayak izleri ya da sürünme izleri gibi) bilgi verebilirken, diğer tip fosiller canlıların dışkılarından oluşabilirler.

Fosil izlerine genelde tortul kayaçların içinde rastlanıyor. Tortul kayaçlar, önceden varolan kayaçların, fiziksel yıpranmaları sonucunda oluşan parçacıkların su ya da buz gibi etkenlerle başka bir yere toplanıp orada çökelmeye başlamasıyla oluşur. Bu tabakalanma sırasında ölü organizmalar tortul içine gömülerek dış etkenlerden korunurlar ve fosilleşme sürecine girebilirler. Diğer tip kayalarda genelde fosil oluşumu gözlenmese de buna aykırı örneklere ender de olsa rastlanabilir.



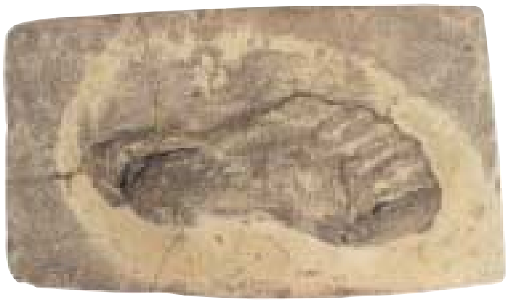
Ankara Kızılcahamam'dan Pliosen döneminden (5-1,8 milyon yıl önce) bir tür akçaağaç yaprağı fosili (*Acer trilabatum*).

Fotoğraf: Hamdi Mengi

Bozulmadan korunan fosiller, bize birçok farklı alanda bilgi aktarabiliyorlar. Örneğin, Anadolu platosunun bir zamanlar denizel bir ortam olduğu, Türkiye'de yapılan araştırmalarda rastlanan deniz canlıları fosilleriyle ortaya çıkartılmış. Mesozoik zaman boyunca (245-66,4 milyon yıl önce) Afrika kıtasını Avrasya'dan ayıran Tetis denizi, Hint ve Atlantik okyanuslarını birbirine bağlıyordu. Yaklaşık 40 milyon yıl önce kıta hareketleri sonucunda Asya ve Hint yarımadasının birleşmesiyle dünyanın en genç ve en büyük dağlarının, Himalayalar'ın yükselmeye başladığı söyleniyor. Böylece Tetis denizi parçalara ayrılmaya ve küçülmeye başlıyor, Anadolu platosu da su yüzüne çıkıyor. Eski Tetis denizinin izleri ülkemizin kuzeyindeki dağ sıralarında, Kuzey İran ve Afganistan'la Tibet'in kuzeyinden Çin ve Endonezya'ya kadarki bölgede saptanıyor. Akdeniz'in doğusununsa Tetis'in kalıntısı olduğu söyleniyor.

Türkiye'nin Fosilleri

Türkiye'nin en eski fosilleri erken Paleozoik zamanda Kambriyen dönemde (544-505 milyon yıl önce) yaşamış trilobitlerdir. Eklembacaklıların bir sınıfı olan trilobitler, sığ denizlerde yaşayarak evrimleşmeye başlamış ve Permiyen döneminin (286-245 milyon yıl önce) sonlarına doğru gittikçe azalarak yok olmuşlardır. Ordovisiyen ve erken Devoniyen (505-391 milyon yıl önce) dönemde sığ denizlerde yaşayan ve fosilleşen bazı mercan türleri, aynı dönemde yaşamış dallıbacaklı türleri (midye benzeri deniz canlıları), Karbonifer dönemine (360-286 milyon yıl önce) ait bitkiler olan atkuyruklular ve kibritotları sınıfından bazı türler de Türkiye'nin en yaşlı fosilleri arasında yer alıyor.



Fotoğraf: Hamdi Mengi

Bundan 25.000 yıl önce Batı Anadolu'da yaşamış olan insanların fosil ayak izleri Manisa civarında bulundu. Bu, dünyada bugüne kadar bulunmuş en iyi korunan insan ayak izi fosilleri.

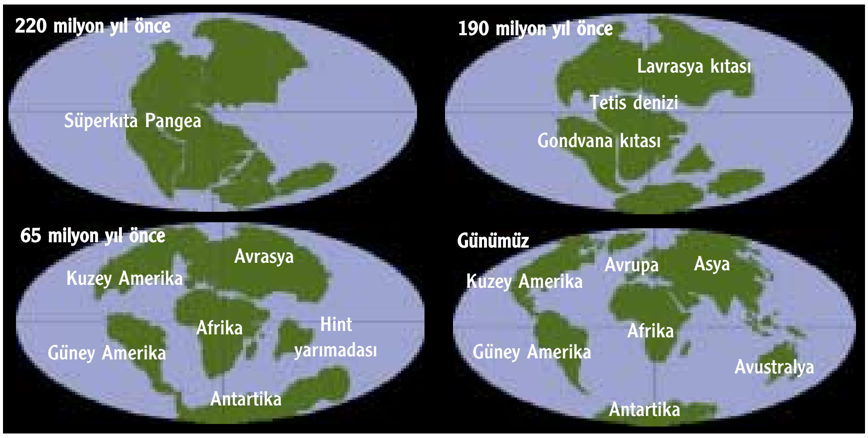
Türkiye'deki Paleozoik zamanından (544-245 milyon yıl önce) kalma omurgasız örnekler arasında trilobit ve graptolit türleri (solucan benzeri deniz canlıları), tablalı mercan ve dallıbacaklı türleri, kalamar ve ahtapot türlerinin atası olan ve nesli yok olmuş kafadanbacaklı türleri var. Mesozoik zamandan (245-65 milyon yıl önce) kalan canlılarsa, kafadanbacaklılardan yok olmuş bazı türler, bazı mercan, deniz kestanesi ve midye türleri. Kenozoik zamansa (65 milyon yıl önceden günümüze kadar olan zaman) genelde yumuşakçalardan, midyeler ve salyangozlarla temsil ediliyor. Omurgasız deniz canlıları fosillerine Türkiye'den verilebilecek belki de en çarpıcı örnek, Ankara Köserelik civarında 193 milyon yıl önce yaşamış ve bugün MTA Tabiat Tarihi Müzesi'nde sergilenmekte olan 90 cm çapında dev Ammonit (kafadanbacaklıların bugün nesli tükenmiş bir sınıfı).

Fosil örneklerine Ankara Kızılcahamam Güvem bölgesinde sıklıkla rastlanıyor. Bu alan, kurbağa, balık, bitki, karınca gibi, zengin fauna ve flora içeren fosilleri (13-15 milyon yıl öncesinden kalma) barındırıyor. Türkiye'nin başka bölgelerinde foraminiferler, mercanlar, süngerler, kolsuayaklılar, yumuşakçalar, yassısolungaçlılar, derisidikenliler, graptolitler, trilobitler, kafadanayaklılar, vb. omurgasızlar dünyasının temsilcileriyle birlikte, sürüngenler, tektırnaklılar, çifttırnaklılar, yırtıcılar, primatlar, hortumlular, vb.

omurgalı canlılara ait fosiller de bulunuyor.

Omurgalı fosillerin Türkiye'deki en önemli temsilcileri balıklar ve memeliler. Balıklar özellikle Neojen dönemi (Miyosen döneminden, yani 24 milyon yıl öncesinden, günümüze kadarki dönem) çökelleri içinde Trakya, Çanakkale ve Ege bölgesinde yaygın olarak bulunuyor. Memeli grubu omurgalı fosilleri de genellikle Neojen çökelleri içinde, özellikle Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Ege ve Trakya bölgelerinde yaygın. Balkanlar üzerinden Trakya'ya ve daha sonra da Anadolu topraklarına ilk memeli göçü bu dönemde başlıyor. Erken Miyosen sonlarına doğru Doğu Afrika Rift vadisi memeli topluluğu, güneyde Arabistan levhasıyla Anadolu levhasının çarpışması sonucu oluşan kara köprülerini kullanarak Anadolu'yu istila etmiş. Bunun sonucunda özellikle Ortadoğu ve Batı Anadolu'da uygun iklim koşulları altında memeli toplulukları oluşmuş ve bunların fosilleşmeleri sonucu hortumlular ve yırtıcı memeliler takımlarına, at ve gergedan ailelerine ait türlerden oluşan bugünkü hayvan fosilleri oluşmuş.

Omurgalı fosillerin Türkiye'de saptandığı yerlere sayısız örnek verilebilir. Örneğin, Muğla, Kaklıcatepe Özlüce köyü yakınında yapılan kazılarda 5-9 milyon yıl önce yaşadıkları tahmin edilen hayvan ve bitki fosilleri bulundu.



Muğla yakınlarında ayrıca zürafalar, boynuzlu hayvanlar, gergedanlar, yaban domuzları, atlar ve etçil hayvanlara ait fosiller bulunuyor. Kahramanmaraş Gavur gölünde yapılan benzer çalışmalarda ortaya çıkartılan Maraş filinin (*Elephas indicus*) M.Ö. 1000'de yaşadığı tahmin ediliyor. Çankırı Çorakyerler'de yapılan araştırmalarda üst Miyosen döneminde yaşamış çifttırnaklılardan domuz, zürafa, öküz ve geyik ailelerinden, tektırnaklılardan gergedan ve at ailelerinden, ayrıca hortumlular takımından kimi türlerin fosilleri bulunuyor. Nevşehir'de de 8-10 milyon yıl önce yaşadıkları belirlenen fil ve su aygırı türlerinin fosilleri bulundu. Kayseri, İstanbul ve Eskişehir yakınlarında mamut fosillerine, Ankara Sinaptepe'de zürafa, gergedan, fil, yabandomuzu ve başka birçok omurgalı hayvan fosillerine rastlandı. Afyon, Samsun ve çoğunlukla İç Anadolu bölgesinde geyik fosilleri bulundu. Bu örneklerin sayısı şüphesiz daha da artırılabilir.

Bitki fosillerine gelince, Türkiye'de iki döneme ait bitki fosilleri topluluğu bulunmakta. Bunlardan en önemlisi ve en yaşlısı Zonguldak taş kömürü havzasında bulunan Karbonifer (360-286 milyon yıl önce) dönemine ait fosil bitki gövdesi ve yaprakları. Bu topluluk içinde bataklık ve sığ göllerde yaşayan 20-30 metre boyundaki Sigillaria ve Calamites önemli cinsler. Neojen dönemi bitki örtüsünde Kretase döneminden (146-65 milyon yıl önce) itibaren evrimleşmeye başlayan ve Miyosen-Pliyosen dönemlerinde (23-1,8 milyon yıl önce) genelde batı Anadolu'da yaygın olan, kapalı tohumlular grubundan bitkiler var. Bu fosil bitkiler içinde kavak, çınar, söğüt, meşe türleri de bulunuyor.

Fosillerle ilgileniyor ve farklı fosil örneklerini görerek incelemek istiyorsanız, yapmanız gereken tek şey yaşadığınız il ya da çevre illerdeki arkeoloji müzelerine gitmek. Ankara'daki MTA Tabiat Tarihi Müzesi, Bursa Ormancılık Müzesi, Eskişehir, Çanakkale, Erzurum Arkeoloji Müzeleri, Kırklareli ya da Muğla Müzeleri yalnızca birkaç örnek...

Türkiye'deki fosillerle ilgili bilgilerin derlenmesindeki katkılarından dolayı MTA Tabiat Tarihi Müzesi yetkililerine ve Jemirko (Jeolojik Mirası Koruma Derneği) üyelerine teşekkür ediyoruz.

Özge Balkız

Kaynaklar
http://asa.calvin.edu/ASA/resources/Miller.html
http://geoindia.8m.com/palaeo
http://www.nova.edu/ocean/biol1060/evolution1.html
http://www.britannica.com
http://www.akyaka.org/tarih/history/mugla.html
http://www.eskicag.org/yayinl1/bulten1/bulten11.htm
http://www.byegm.gov.tr/yayinlarimiz/ANADOLUNUNSE-Sİ/159/AND11.htm
http://www.mta.gov.tr/muze/
http://www.mines.itu.edu.tr/muze/fosiller.htm
http://www.bilimmerkezi.org.tr/zamantuneli_s.htm
http://wwww.handprint.com/PS/GEO/geoevo.html

Fosillerden Hangi Alanlarda Yararlanılıyor?

Fosiller kullanılarak hayvanların ve bitkilerin, dünyada yaşamın başlangıcından bu yana evrimsel süreçte izledikleri değişimler ortaya çıkartılmaya çalışılıyor. Bu değişimlerin en önemli kanıtlarıysa, balıklardan kurbağalara, sürüngenlerden kuşlara ve balinaların karasal atalarından bugünkü formlarına geçişlerini yansıtan ara canlı türleri. İnsanların evrimi de en çok araştırılan konulardan birisi. Türkiye topraklarında ortaya çıkan insansı (hominid) canlıların fosilleri bu konuda büyük önem taşıyor ve bu kanıtların, primatlarla insan arasındaki eksik basamakları doldurması bekleniyor. 2000 yılında Çankırı'nın Çorakyerler yöresinde yapılan kazılarda, evrim zincirinin aydınlatılması için çok önemli olduğu belirtilen bir erkek hominid fosili bulundu. 7-8 milyon yıllık olduğu tahmin edilen fosilin, Etyopya'da bulunan 4,4 milyon yıllık fosille daha önce Anadolu'da bulunan 9,9 milyon yıllık insansı fosil arasındaki eksik halkayı tamamlaması bekleniyor. Fosilin, goril büyüklüğünde bir erkek hominide ait olduğu, çene yapılarının diğer hominidlerle benzerlik gösterdiği söyleniyor. Bu kanıtın, Anadolu'ya dünya paleontoloji literatüründe büyük bir önem kazandırması bekleniyor.

Petrol ya da maden arama çalışmalarında, fosil kanıtlar kullanılıyor. Jeolojik katmanlar, barındırdıkları fosil türlerine dayanarak tarihlendiriliyor. Bunu yaparken de, indeks fosillerden, yani yalnızca belirli jeolojik zaman aralıklarında yaşamış ve yok olmuş canlıların fosillerinden yararlanılıyor. Bugünlerde çok tartışılan bir konu olan Marmara bölgesinde gerçekleşmesi olası depremle ilgili araştırmalarda da fosil kanıtlardan yararlanılıyor. Marmara denizi altındaki fay hattı araştırmalarında fosiller aracılığıyla yapılan tarihlendirme kullanılıyor. Farklı bölgelerin jeolojisini araştırmaya yönelik çalışmalarda, yine fosillere dayalı kanıtlar kullanılıyor.



Fotoğraf: Hamdi Mengi

Ankara Beşkonak'tan Miyosen döneminden kalma bir tür tatlısu balığı fosili (*Leuciscus oeningensis*).

GEÇMİŞİN ANAHTARI:

TARİHLENDİRME



Bir "birgün böceği"ni düşünün. Bu böcek bir ormanda yaşıyor ve yaşam süresi bir günle sınırlı. Yaşlı bir birgün böceğinin tüm yaşam deneyimi, son bir gün içinde yaşadıklarıyla sınırlı. Bu böcek, bazı çiçeklerin sabah açıp sabah kapandığını, yağmuru ve rüzgarı biliyor. Ne var ki, Güneş'in her sabah yeniden doğduğunun, üzerinde yaşadığı ağacın büyüdüğünün farkında değil. Çünkü ağaç bir günde fark edilecek kadar büyümüyor.

Bizim de birgün böceğiyle ortak yönlerimiz var. Yaşam süremiz, ne içinde yaşadığımız evrenin, ne Güneş Sistemi'nin, ne üzerinde durduğumuz Dünya'nın, ne de üzerinde yaşayan canlıların geçirdiği evrime tanıklık edecek kadar uzun. Ancak, birgün böceğine karşı önemli bir üstünlüğümüz var. O da deneyimlerimizi gelecek kuşaklara aktarabilmemiz. Bu sayede, geçmişte meydana gelen önemli olayların farkında olabiliyor, onlardan dersler çıkarabiliyoruz. Geçmişle ilgili en önemli bilgi kaynağımız yazılı tarih. Ne var ki, yazılı tarihin geçmişi yeterince eskiye dayanmıyor. Ayrıca, geçmişte yaşamış olan insanların bilgi düzeyi ve deneyimi bugünkü gereksinimlerimizi karşılamaya yetmiyor. Tarihin, evrenin kaç yaşında olduğunu, gezegenimizin ne zaman oluştuğunu, yeryüzündeki yaşamın ne zaman ortaya çıktığını, dinozorların ne zaman yok olduğunu söylemesine olanak yok. Ayrıca, görece yakın geçmişe baktığımızda, birçok uygarlık geride birtakım araç gereçten başka bir şey bırakmadan ortadan kaybolmuş.

Günümüzde, teknolojinin gelişimine bağlı olarak, çeşitli yöntemlerle geçmişe ışık tutabiliyoruz. Bu yöntemler sayesinde, evrenin yaşını, gezegenimizin ne zaman oluştuğunu, ilk canlıların ne zaman ortaya çıktığını ve hangi dönemde hangi canlıların varolduğunu, arkeolojik yerleşimlerin hangi dönemlerde kurulduğunu bulabiliyoruz. Ayrıca yine bu yöntemler sayesinde, gerçekleşme tarihi hakkında kuşku duyduğumuz bazı olayların, kalıntıların da gerçekte ne kadar eski olduğunu bulabiliyoruz. Bu yöntemler, geçmişin kapılarını açan birer anahtar gibi. Bu anahtaraysa genel olarak "tarihlendirme" deniyor.

Zaman, daha doğrusu "her şey" Büyük Patlama'yla başladı. Geçtiğimiz yüzyıla kadar içinde yaşadığımız evrenin yaşı hakkında kimsenin bir bilgisi yoktu. Hatta, o zamanlar evren insanoğlunun gözünde Samanyolu'yla sınırlıydı. 1920'li yıllarda, Edwin Hubble, evrenin sadece Samanyolu'ndan oluşmadığını, onun gibi başka gökadalar da olduğunu keşfetti. Hubble, bununla da kalmayıp evrenin genişlemekte olduğunu, gökadaların bizden uzaklaşma hızlarının da bize olan uzaklıklarıyla orantılı olduğunu buldu. Bir gökada bize ne kadar uzaktaysa bizden o kadar hızlı uzaklaşıyordu. Bir gökadanın hızına ve uzaklığına bakılarak, evrenin yaşı kolayca hesaplanabilirdi. Sonuçta, bulunması gereken, her milyon parsek (1 parsek, 3,26 ışık yılına eşittir) başına hızın uzaklığa bölümüyle elde edilen bir sayıydı. Buna "Hubble sabiti" dendi.

Ancak, Hubble sabitini duyarlı biçimde hesaplayabilmek için çok sayıda gözlem yapmak gerekiyordu. Üstelik, bu gözlemlerin de çok duyarlı aygıtlarla yapılması gerekiyordu. Hubble zamanında, evrenin yaşının ancak 10

ila 20 milyar yıl arasında bir değere sahip olduğu hesaplanabilmişti. Bundan sonra da uzunca bir süre, bu değer büyük bir hata payıyla hesaplandı.

Bugün bile, Hubble sabitinin değeri 65 km/saniye/mparsek ila 80 km/saniye/mparsek arasında değişiyor. Buna göre, evrenin yaşı 12 ila 15 milyar yıl arasında değişiyor. En iyi tahminse, ortalama değer olan 72 km/saniye/mparsek. Buna göre evrenin yaşı yaklaşık 13 milyar.

Evrenin hesaplanan yaşını sağlamanın, en azından bir alt sınır koymanın bir yolu, yaşlı yıldızlara bakmak. Çünkü, en yaşlı yıldız, evrenden daha yaşlı olamaz. Bir yıldızın yaşam süresi, doğrudan onun kütlesine bağlıdır. Yıldızın kütlesi ne kadar büyükse, yakıtını o kadar çabuk tüketir. Bu bir çelişki gibi görünüyor olabilir. Ancak, büyük kütleli yıldızlar, merkezlerindeki basınç çok büyük olduğu için yakıtlarını çok daha hızlı yakarlar. Güneş kütlesindeki bir yıldız yaklaşık 9 milyar yıl parlar. Güneş'in iki katı kütleye sahip bir yıldız 800 milyon yıl, 10 güneş kütleli bir yıldızsa sadece 20 milyon yıl parlar. Ancak, 10 güneş kütleli bir yıldız, Güneş'in yaydığının 1.000 katı enerji yayar. Buna karşılık, Güneş'in yarı kütlesine sahip bir yıldız yaklaşık 20 milyar yıl süresince parlayabilir. Nükleer yakıtlarını ateşleyebilecek kadar büyük, ancak Güneş'e oranla çok daha küçük kütleli yıldızlar olan kırmızı cüceler, yakıtlarını o kadar yavaş yakarlar ki, yaşam süreleri yüz milyarlarca hatta trilyonlarca yılı bulabilir.

Küresel kümeler, birkaç yüz bin yıldız içeren dev kümelerdir. Bu kümeler, birer kozmik saat gibidir. Kümedeki bütün yıldızlar hemen hemen aynı anda oluşmuştur. Bir yıldızın parlaklığıyla kütlesi arasında ilişki olduğunu biliyoruz. Kütleden de yıldızın yakıtını ne kadar sürede bitirebileceği, yani kaç yaşında olduğu bulunabilir.

Gözlemlere göre, en yaşlı küresel kümeler sadece 0,7 güneş kütlesinden daha küçük kütleli yıldızlar içeriyorlar. Bu da, daha büyük kütleli yıldızların, kümenin oluşumundan bu yana geçen süre içinde yakıtlarını tüketerek söndüğü anlamına geliyor. Bu gözlemlere göre evrendeki en yaşlı küresel kümeler 12 ila 15 milyar yaşında olmalı. Bu hesaptaki belirsizlik, küresel kümelerin uzaklıklarının, içerdikleri yıldızların parlaklık ve kütlelerinin duyarlı biçimde hesaplanamayışından kaynaklanıyor. Yine de buna göre, evrenin yaşının 12 milyardan az olamayacağı ortada.



M100 gökadasının Hubble Uzay Teleskopu tarafından çekilen fotoğrafı. Gökadalarda bulunan Sefeid türü değişen yıldızlar, gökadaların uzaklıklarının hesaplanmasında kullanılıyor. Uzaktaki gökadaların uzaklıklarının olabildiğince az hata payıyla hesaplanması, evrenin yaşının da bir o kadar doğru hesaplanması anlamına geliyor.

Güneş Sistemi'nin oluşumuyla ilgili en çok kabul gören varsayım, tüm sistemin aynı gaz ve toz bulutundan oluştuğu. Nitekim, gelişmiş teleskoplar sayesinde, Orion ve Kartal bulutsularında olduğu gibi, yeni doğmakta olan yıldızların çevresinde gezegen oluşturabilecek maddenin varolduğunu gözlemlerimizle saptayabiliyoruz. Büyük olasılıkla bizim sistemimiz de buna benzer bir evrim geçirmiş olmalı. Buna göre, tüm sistemin yaşının Güneş'in yaşına yakın olduğu varsayılabilir. Güneş'in yaşı 4,6 milyar yıl olarak hesaplanıyor. Buna dayanarak gezegenimizin yaşının da yaklaşık bu civarda olduğunu söyleyebiliriz. Nitekim, çeşitli yöntemlerle tarihlendirilen en eski kayaların da yaklaşık 4,5 milyar yaşında olduğu ortaya çıkıyor.

Yöntemi, evrenin tarihlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden farklı olsa da jeoloji, paleontoloji ve arkeoloji gibi geçmişi inceleyen bilim dallarının en önemli dayanağı tarihlendirmedir. Arkeolojik tarihlendirme denince genellikle akla ilk radyo-karbon (karbon 14) yöntemi gelir. Bu yöntem, sadece arkeolojide değil, jeoloji, paleontoloji ve birçok öteki bilim dalında organik maddelerin tarihlendirilmesinde yaygın olarak kullanılıyor.

Radyo-karbon yöntemi, radyoaktif izotopların bozunmasından yararlanan tarihlendirme yöntemlerinden biri. Atmosfere giren kozmik ışınlar, atmosferdeki azotun bir bölümünün karbon 14'e dönüşmesine yol açar. Atmosferdeki karbon 14 izotopunun yaygın olan karbon 12'ye oranı yaklaşık trilyonda birdir. Atmosferdeki karbon 14 miktarı, endüstri devriminden bu yana, özellikle de 1950'lerden sonra yapılan termonükleer silah denemeleri yüzünden sürekli değişmiş olsa da geçmişte hemen hemen sabit kalmış.

Canlılar için karbon çok önemli bir elementtir. Yaşadığımız sürece, vücudumuza sürekli bir karbon girişi olduğundan, vücudumuzdaki C14/C12 oranı da atmosferdekiyle aynı kalır. Ölümle birlikte, artık karbon girişi durduğundan ve C14 sürekli bir biçimde bozunduğundan bu oran değişmeye başlar.

Elinizde belli bir miktar karbon 14 varsa, 5730 yıl sonra bunun yarısı bozunarak azota dönüşür. Bir 5730 yıl daha beklersek elimizde başlangıçtaki-

nin dörtte biri kadar karbon 14 kalmış olur. Bu şekilde, herhangi bir canlıya ait bir kalıntıdaki C14/C12 oranını ölçerek canlının ne zaman öldüğünü bulabiliriz. Radyo-karbon yöntemiyle, günümüzden 50.000 yıl öncesine kadar tarihlendirme yapılabiliyor. Yaklaşık 50.000 yıl sonra o kadar az C14 kalıyor ki bunu ölçerek yeterince hassas bir tarihlendirme yapmak zorlaşıyor.

Arkeolojik tarihlendirmede genellikle radyo-karbon yöntemi yeterli olmakla birlikte, eski fosillerin ve jeolojik kalıntıların tarihlendirilmesinde yetersiz kalır. Tabii, bir de bu yöntemin sadece karbon içeren kalıntılara uygulanabileceğini de unutmamak gerek. Bunun için, radyo-karbonun sınırlarından kurtulmak için başka yöntemler de geliştirilmiş.

Gezegenimizin oluşumu, daha önce de değindiğimiz gibi yaklaşık 4,6 milyar yıl önceye gidiyor. Peki, bu kadar eskiyi tarihlendirmek mümkün mü? Bunun için, radyo-karbondakine benzer bazı tarihlendirme yöntemleri kullanılıyor. Radyoaktif bozunmaya dayanan bu yöntemlerle oldukça eskiye gidilebiliyor. Bunlardan en yaygın kullanılanı, Potasyum/Argon (K/Ar) tarihlendirmedir. Bu yöntemde, radyo-karbon tarihlendirme yöntemindeki gibi belirleyici olan elementin eksilmesine değil, tersine, incelenen örnekteki argon birikmesine bakılır.

Radyoaktif bir izotop olan potasyum 40, doğal olarak kayaların yapısında bulunur ve zamanla sabit bir izotop olan argon 40'a dönüşür. Kayalar sıcakken, içlerindeki argon serbest kalır. Bu nedenle, örneğin bir yanardağ patlaması sırasında püsküren ergimiş, ya da ergimiş kayalarla temasta bulunan kayaların K/Ar saati sıfırlanır. Böylece, bu kayalar soğumasıyla

Torino Kefeni Tartışması

.Roma Kilisesi'ne bağlı birçok Katolik tarafından İsa'nın kefeni olduğu ileri sürülen bir kefen, 1357'den bu yana tartışma konusu. Bu tarihte Fransa'da ortaya çıkarılan kefen, üzerindeki insan şekli ve kan izleriyle dikkati çekti. Üstelik, kan izleri kefenin içindeki kişinin çarmıha gerildiği izlenimini veriyordu. Bezin üzerindeki insan şeklinin İsa'ya ait olduğu düşünüldüğünden, bulunduğundan bu yana bu şekle bakılarak İsa'nın resimleri, heykelleri yapıldı. 1350'li yıllarda Fransa'da sergilenen kefen, bir çok kez yer değiştirdikten sonra, 1578'de İtalya'da Torino'ya getirildi ve 1694'te sergilenmek üzere Torino Katedrali'ne kondu.

Yüzyıllar boyunca, bu kefenin İsa'ya ait olduğu konusunda çoğunluk hemfikir olsa da bunu tartışmalı bulan bir kesim de vardı. Bu tartışmalara bir son vermek için, kefenin tarihlendirilmesi çözüm olabilirdi. Nitekim, birçok biyolog, kimyacı ve arkeolog kefenin tarihlendirilebilmesi için kolları sıvadı. Tarihlendirmenin sonucunda, kefenin 1260 ile 1390 yılları arasında bir zaman yapıldığı ortaya çıktı. Ancak, yapılan tarihlendirmenin sonucu tartışmaları bitirmedi. Tersine, tarihlendirmenin çeşitli nedenlerle yanlış sonuçlar verdiği öne sürüldü.

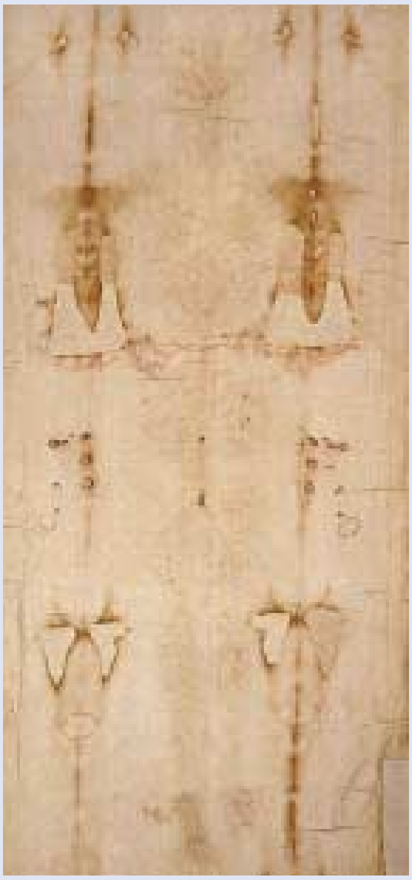
1979'da, kutuplu (polarize) ışıklı mikroskopla kefenin üzerindeki şekli inceleyen Walter McCrone, bu izin çok sayıda mikroskobik pigment parçacıklarından oluştuğunu gördü. Yine Dr. McCrone'un ekibindeki Elektron Optik Grubu, bu pigmentlerin genelde demir oksitten oluşan toprak boyalara ait olduğunu buldu. Araştırmanın sonucuna göre, kefen iki kez boyanmıştı ve kan lekeleri de, belirginleşmeleri için alev kırmızısı renkle boyanmıştı.



Kefenin üzerindeki kan lekelerinden alınan örnekler.

Kefeni radyo-karbon yöntemiyle tarihlendirmek için, 1980'li yılları beklemek gerekti. Çünkü bu tarihten önce, henüz hızlandırıcılı kütle tayfölçerleri yeterince gelişmediğinden, gerekecek örnek miktarı oldukça fazla olacaktı. Hızlandırıcılı kütle tayfölçümü tekniklerinin kullanılmasıyla, kefenden alınacak birkaç cm^2'lik örnek tarihlendirme için yeterliydi.

Yöntemin güvenirliğini denemek için, British Museum (İngiliz Müzesi) yönetiminde altı ayrı laboratuvarda yaşı bilinen kumaş örnekleri üzerinde denemeler yapıldı. Sonuçlar oldukça tatmin ediciydi. Bunun ardından, bu tekniği kullanan yedi radyo-karbon laboratuvarı arasından dünyanın çeşitli yerlerindeki (Arizona, Oxford, Zürich) birbirinden bağımsız üç laboratuvar, radyo-karbon ölçümleri için seçildi. Örneklerin alınmasını ve sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesini British Museum üstlendi.



Her bir laboratuvara, biri Torino Kefeni'ne ait olmak üzere dört örnek gönderildi. Kefen dışında, yaşı bilinen diğer üç örnek, sonuçların karşılaştırılabilmesi amacıyla gönderildi. Ayrıca, belirlenmesi çok zor olmasa da hangi örneğin Torino Kefeni'ne ait olduğu söylenmedi. Veriler bir araya toplandığında, laboratuvarlardan gelen sonuçların birbirleriyle oldukça uyumlu oldukları görüldü. Sonuçlar bu kefenin 1260 ila 1390 yılları arasında yapıldığını gösteriyordu.

Radyo-karbon tarihlendirmesi, tartışmaları sona erdirmedi. Aksine, bu tarihlendirmenin çeşitli nedenlerle yanlış sonuçlar verdiği öne sürüldü. Bu nedenlerden birisi, 1532'de Fransa'da Chambery'de çıkan bir yangında kefenin 900 C^{0}'yi bulan sıcaklıklara maruz kalmış olmasıydı. Bu sıcaklıkta, karbon izotoplarında artış olması beklenir. Ayrıca, ortamdaki duman, yoğun karbondioksit ve karbon monoksit, kumaştaki C14 oranının artmasına yol açmış olabilirdi. Ayrıca, uzun süre açıkta duran ve birçok yere götürülen kefen, belli ki toza ve çok sayıda bakteriye maruz kalmıştı. Tabii, Torino'nun da bir endüstri kenti olduğunu unutmamak gerek.

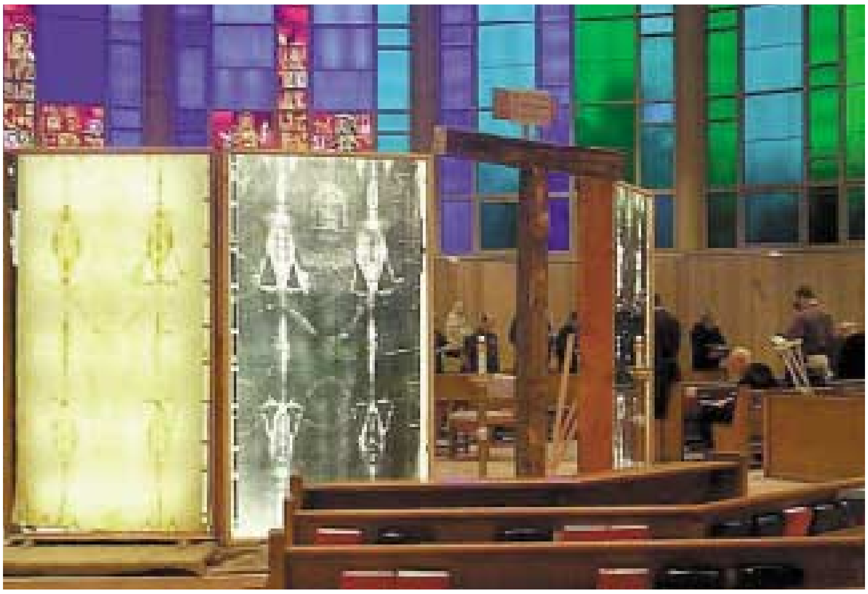
Kefen üzerinde yapılan ilk araştırmalardan biri, Dr. Max Frei'nin polen analizidir. 1973'te, yapışkan bantlar yardımıyla kumaşın üzerinde bulunan polenlerden örnekler alan Frei, bunları incelediğinde, 57 farklı tür polenle karşılaştı. Analiz sonunda, bu örneklerin 32'sinin Ortadoğu kaynaklı olduğu ortaya çıktı. Bu kadar çok sayıdaki polenin Ortadoğu'dan buraya rüzgarla taşınması pek olası görünmüyor. Bu da kefenin Ortadoğu kökenli olduğunu düşündürüyor. Polenlerin, kefenin üzerine konulan çiçeklerden gelmiş olması büyük olasılık.

Radyo-karbon yöntemiyle yapılan tarihlendirmeler güvenilir sonuçlar verse de, buna karşı ortaya atılan tezler de oldukça sağlam görünüyor. Tartışmaları sona erdirmek için, daha birçok araştırma yapılması gerekecek gibi görünüyor. Nitekim, her yıl bu konuda çok sayıda makale yayımlanıyor.

günümüz arasındaki dönemde biriken argonu içerir. K40'ın yarı ömrü 1,31 milyar yıl olduğundan, yaklaşık 5 milyar yıl öncesine kadar tarihlendirme yapılabilir. (Ancak, yeryüzünde bulunan en yaşlı kaya yaklaşık 4,4 milyar yaşında olduğu için, tarihlendirmeler şimdilik bununla sınırlı.) Bu yöntemin en iyi tarafı, çok geniş bir aralıkta kullanılabilmesidir. 10.000 ila 5 milyar arasında yaşlara sahip kayalar bu yöntemle tarihlendirilebiliyor.

Potasyum/argon ve öteki bir çok radyoaktif bozunmaya dayanan tarihlendirme yöntemlerinin arkeolojideki kullanımları, radyo-karbon yönteminki kadar yaygın değil. Çünkü, bu yöntemler, genelde volkanik etkinliğe bağlı. Arkeolojide kullanım için, volkanik bir etkinlikle ilişkili bir olay gerekiyor. Örneğin, Doğu Afrika'daki Rift Vadisi'nde kurulu yerleşimler, tarihte sık sık lavlar altında kalmış. Tanzanya'da, yapılan kazılarda 2,5 milyon yıllık bir kronoloji oluşturulacak kadar arkeolojik ve jeolojik kalıntıya rastlanmış. Yine Tanzanya'daki Laetoli bölgesinde, bulunan bir insan ayak izi, 3,5 milyon yıl öncesine tarihlendiriliyor.

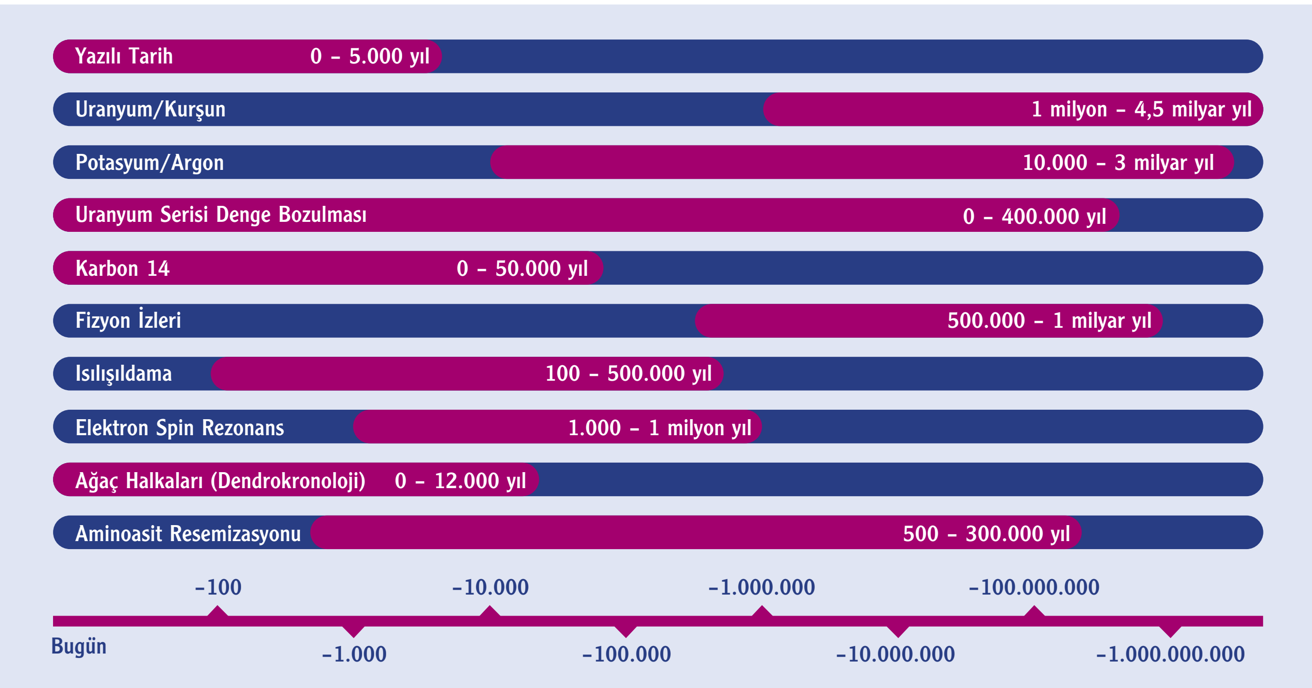
Potasyum-Argon yöntemiyle yapılan tarihlendirmede hata payı 20.000 ila 50.000 yıl arasında değişebiliyor. Bu gerçekten de büyük bir hata payı;ancak, söz konusu olan milyonlarca, hatta milyarlarca yıl olduğu için, kabul edilebilir düzeyde.



Tartışmalara yol açan Torino Kefeni, negatif görüntüsüyle birlikte sergileniyor. Kefenin üzerinde yer alan ve İsa Peygamber'e ait olduğu öne sürülen görüntü bu şekilde daha belirgin olarak görülebiliyor.

Tarihlendirmede kullanılan başka radyo izotop teknikleri arasında, uranyum 235/kurşun 207, uranyum 238/kurşun 238, toryum 232/kurşun 208, rubidyum 87/stronsiyum 87 yer alıyor.

Kristal oluşturan mineraller, çevrelerinden kaynaklanan ışınımın etkisiyle, bir miktar enerji depolarlar. Bu, serbest elektronların, kristal yapı içinde yakalanmasıyla meydana gelir. Bu enerji, kristal yapı içinde giderek birikir. Kilden yapılmış bir çömleği ele alalım. Çömlek, şekil verildikten sonra sertleşmesi için fırında pişirilir. Pişirme sıcaklıkları genellikle 500°C'den fazladır. Bu sırada kili oluşturan minerallerin içinde birikmiş olan enerji serbest kalır ve saat sıfırlanır. Eğer bu çömlek toprağın altında kalırsa, kristal yapı içinde yeniden enerji birikmeye başlar. Çömlek toprak altında ne kadar beklerse, o kadar enerji birikir. Uzun süre toprak altında bekledikten sonra bulunan çömlek, toprak altında kalış süresiyle orantılı olarak enerji biriktirmiş olacaktır. Eğer, bir şekilde bu enerjinin serbest kalması sağlanırsa ve ışıma olarak ortaya çıkan bu enerji ölçülebilirse, çömleğin pişirilmesinden



bu yana geçen süre bulunabilir. "Isılışıldama" (thermoluminescence) denilen bu yöntemle, geçmişte en azından 500°C sıcaklıkta pişirilmiş olmak şartıyla – ki bu sıcaklığa basit fırınlarda bile kolaylıkla erişilebiliyor – arkeolojik buluntular tarihlendirilebiliyor.

Isılışıldama yöntemiyle yapılan tarihlendirme henüz pek hassas sonuçlar vermiyor. Hata payı yaklaşık ±%10 civarında. Ancak, yine de arkeolojide pişmiş çanak çömleği ve antik seramik eserleri tarihlendirmede yaygın olarak kullanılan bir yöntem.

Radyo-karbondan sonra, belki en çok bilinen tarihlendirme yöntemlerinden biri de ağaç halkası sayımı, ya da "dendrokronoloji". Ağaç halkaları, ağacın yıllık gelişimine bağlı olarak, ağacın gövdesinde oluşan katmanlardır. Kuzey yarıküredeki ağaçlar, bahar ve yaz mevsimlerinde büyürler. Geçiş dönemi olan ilkbaharda ağacın gövdesinde oluşan hücrelerin duvarları daha ince, yazın oluşan hücrelerin duvarları daha kalın olur. Bu her yıl tekrarlandığı için, ağacın halkalarını sayarak onun kaç yaşında kesildiğini anlayabiliriz.

Ağaç halkaları, bize ağacın kaç yaşında olduğundan daha fazlasını da anlatır. Halkaların genişliği ağacın bir yıl içindeki gelişimine bağlıdır. Örneğin kuru ya da serin geçen bir yaz, halkaların daha ince olmasına yol açar. Ağaç halkaları, geçmiş yılların meteorolojik durumuyla ilgili bize bilgi verir. Nitekim, ağaç halkalarını tarihlendirmede kullanma fikrini ilk geliştiren kişi A.E. Douglas adlı Amerikalı bir gökbilimciydi. 1900'lü yılların başında, Güneş lekeleriyle iklim arasındaki ilişkiyi araştıran Douglas, bu yöntemin arkeolojide de başarıyla kullanılabileceğinin ipuçlarını vermiş oldu.

Eğer, belli bir bölgedeki ağaçların günümüzden başlayarak geçmişe doğru bulunan örneklerinden elde edilen verilerin birbiriyle çakıştıracak biçimde üst üste koyarsanız, geçmişe uzanan bir kronoloji oluşturabilirsiniz. Bunun oluşturulabilmesi, doğal olarak büyük bir çaba gerektiriyor. Değişik dönemlere ait ağaç örneklerinin incelenerek, kronolojideki boşlukların doldurulması söz konusu. Ağaç halkası sayımı, radyo-karbon gibi hata payı büyük olan tarihlendirmelerde tarihleri "ayarlamak" için kullanılıyor.



Katmanların incelenmesiyle, hem jeolojik, hem de arkeolojik olaylar kronolojik olarak sıralanabiliyor. Bu basit teknik, birbirine yakın dönemlere tarihlendirilen olayların sıralanmasında kullanılıyor.

Burada sözünü ettiğimiz tarihlendirme yöntemleri, "doğrudan tarihlendirme" olarak adlandırılıyor. Adından da anlaşılabileceği gibi, doğrudan tarihlendirme, üzerinde çalışılan parçanın kaç yaşında olduğunu doğrudan veriyor. Bunun dışında, yaşı doğrudan değil ama göreli olarak hesaplayabildiğimiz yöntemler de var. Bunlara da "göreli tarihlendirme" yöntemleri deniyor. Örneğin, bir arkeolojik yerleşimde, farklı katmanlarda bulunan kumaş parçalarını tarihlendirdiğimizde, kabaca kaç yüzyıl önce üretildiklerini bulabiliriz. Ancak, bunlardan hangisinin önce yapıldığını anlamak çok zor. Çünkü, bunlar bir birbirinden en fazla birkaç yüz yıl arayla üretilmiş olacaktır. Ancak, bilinen en basit tarihlendirme yöntemlerinden biri olan "katmanların sıralanmasıyla" örnekler en azından yaş sırasına yerleştirilebilir. Doğal olarak en alt katmanda bulunan parça ilk üretilen olacaktır.

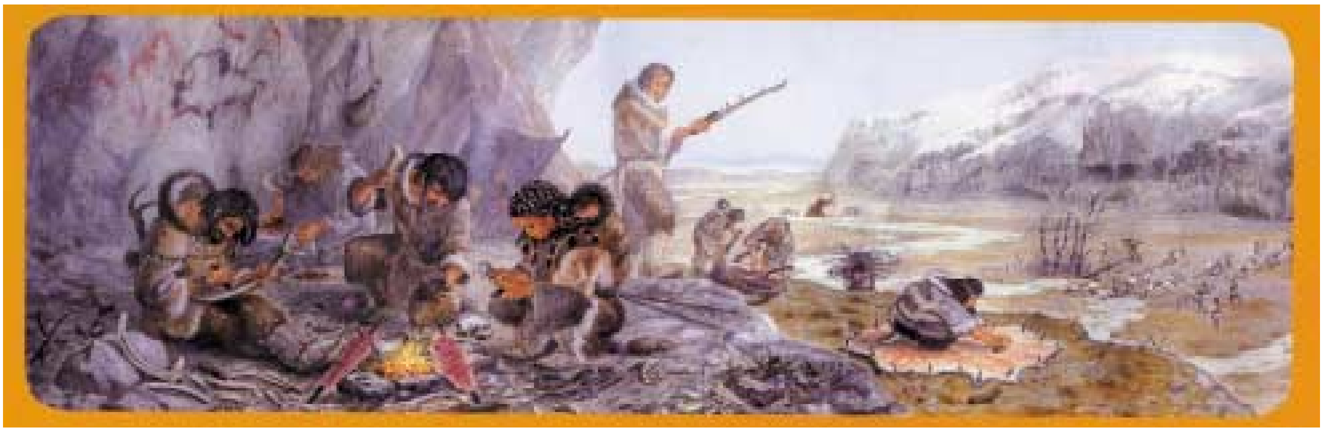
Yaygın olarak kullanılan göreli tarihlendirme yöntemlerinden biri de, florinle tarihlendirmedir. Florin, yeryüzünün hemen her yerinde sularda bulunur. Toprak altında kalan iskelet parçaları, bir çok kimyasal etkiye maruz kalırlar. Bunlar arasında, su ve içindeki mineraller ilk sırada gelir. Kemiğin bu maddelerle etkileşimi, onun mineral bileşimini değiştirir. Kemiklerdeki hidroksil iyonları, sudaki florin iyonlarıyla yer değiştirir. Bu iyonlar daha sonra çözünürlüğü daha az olan florapatite dönüşürler. Zamanla kemiklerde daha fazla florin birikir. Eğer ortamdaki değişimler az olsaydı, florin miktarının ölçümüyle doğrudan tarihlendirme yapılabilirdi. Ancak, florin birikme hızı çevresel koşullara bağlı olarak önemli ölçüde değişir. Bu nedenle, florin tarihlendirme yöntemi, genellikle bir arada bulunan iskeletlerin aynı zamanda gömülüp gömülmediğini bulmada kullanılır.

Zamanı doğru olarak saptayabilmek, arkeolojiden evrenbilime kadar en temel gereksinimlerden biri. Bunun için kullanılan çok sayıda yöntem var. Bu yöntemlerin hepsini bir yazıda anlatmak mümkün değil. Bir yandan yeni yöntemler keşfedilirken, her geçen gün gelişen teknolojiye bağlı olarak daha duyarlı ölçümler yapılıyor. Ortalama bir insanın ömrünün evrenin yaşının yaklaşık 200 milyonda biri olduğundan hareketle, evreni içinde yaşadığı orman olan bir birgün böceğinden daha küçük değişimlere tanık olduğumuzu söyleyebiliriz. Ama ondan önemli bir farkımız var: Geçmişin anahtarı elimizde ve her gün yeni anahtarlarla yeni kapılar açıyoruz.

Alp Akoğlu

Kaynaklar
Damon, P.E., et.al, Radiocarbon Dating of the Shroud of Turin, Nature, Vol.337, Şubat 1989
http://antwrp.gsfc.nasa.gov
http://www.stsci.edu
http://www.uthsca.edu/mission/spring96/shroud.html
http://www.shroud.com
http://map.gsfc.nasa.gov
http://antro.mankato.msus.edu

ATALARIMIZ DAHA MI MUTLUYDU?



Son yıllarda psikoloji alanında çalışan bilimadamları arasında, insanların olumlu özellikleriyle ilgilenenlerin sayısı giderek çoğalıyor. Psikolojinin ilgilendiği bu olumlu özelliklerden biri de mutluluk. Mutluluğa ilişkin akıllara takılan bir sürü soru var. Bu soruların bir kısmı, belki bugün pek çok insanın kendini yeterince mutlu hissetmemesinden kaynaklanıyor. İşte bunlardan biri: Acaba atalarımız bizden daha mı mutluydu? Bunun yanıtını vermek biraz zor; ancak günümüzde insanları atalarına göre daha az mutlu yapan nedenlerin var olduğu düşünülüyor.

"Yaşayan her insan evrimsel bir başarı öyküsüdür." Texas Üniversitesi Psikoloji Bölümü'nden David Buss, *American Psychologist* dergisinin Ocak 2000 sayısında yayımlanan "Mutluluğun Evrimi" makalesinin başlangıcında böyle söylüyor. Evrimsel psikoloji, bugün insanların zihinsel mekanizmalarının da diğer özelliklerimiz gibi bir seçilim sürecinin ürünü olduğunu savunur. Bu yaklaşım, doğrudan ya da dolaylı olarak başarıyla ürememizi sağlayan özelliklerimizin bugüne değin var olduğunu kabul eder. İnsanın sahip olduğu psikolojik mekanizmaların gelişimini ve işlevlerini ortaya çıkarmaya çalışan bilimadamlarının, henüz kesin olmayan bazı çıkarımları var. David Buss'ın ilgilendiği konu mutluluk. Mutluluk, insanların tümü için neredeyse ortak bir amaç. Ama mutluluğu yakalamak bazıları için pek kolay değil. Buss'a göre, insanların mutlu olmalarını ve yaşam kalitelerini artırma çabalarını olumsuz etkileyen birkaç temel etken var. Bu temel etkenler şunlar: Atalarımızın yaşadığı çevreyle bugünkü çevre arasında farklılıkların olması, kişisel sıkıntılara neden olan psikolojik mekanizmaların gelişmesi ve seçilim sonucunda bazı yarışma mekanizmalarının gelişmesi.

Modern yaşam insanlara pek çok kolaylık sağlıyor. Örneğin, tıp alanında çok büyük ilerlemeler oldu. Taş Devri'ne göre, bugün bebekler daha az ölüyor, hastalıklar daha kolay tedavi ediliyor. Modern teknoloji olumsuz doğa koşullarıyla, yiyecek yokluğuyla, asalaklarla ya da başka birçok etkenle başetmemizi sağlıyor. Kısacası, atalarımıza göre çok rahat bir yaşam sürüyoruz. Ancak, tüm bu kolaylıkların bedelleri var. Belki atalarımızın zamanındaki hastalıkları daha kolay tedavi edebiliyoruz; ama insanların yeni yaşam biçimi başka sağlık sorunlarına neden oluyor. Aşırı miktarda hayvansal yağ ve şeker tüketimi, damar tıkanıklıkları, kalp hastalıkları, şeker hastalığı ve başka birçok hastalık, yeni yaşam biçimimizin sonuçlarından bir kısmı.

Evrimsel psikologlar, modern dünyanın insanlara sunduğu psikolojik ortamların da yukarıda sözü geçen örneklere benzer biçimde zarar verici olduğunu düşünüyorlar. Modern dünyanın atalarımızınkinden temel farkları şöyle özetleniyor: Atalarımız 50-200 kişilik gruplar halinde yaşarken, bugün insanlar milyonlarca kişilik kentlerde yaşıyorlar. Geçmişte bireyler geniş aile grupları içinde yaşarlarken, bugün çekirdek aileler içinde yaşıyorlar. Eş seçimi için olası bireylerin sayısı geçmişte bir-iki düzineyken, bugünkü bireylerin çevresinde binlerce eş adayı olabiliyor. Bir başka fark da adalet arayışıyla ilgili; atalarımız adaleti sağlamada akraba ve arkadaşlarına güvenirken, modern insanlar adaleti polis ve yasalarda arıyor. Psikologlar, bu temel farkların vereceği zararın, modern insanın yaşam kalitesinin artmasını önleyeceğini ve birtakım psikolojik sorunlara daha sık rastlanabileceğini düşünüyorlar.

Psikologların, günümüzde yaşayan insanların mutlu olmasını engelleyebileceğini düşündükleri ikinci etken, bir grup psikolojik mekanizmayı kapsıyor. Bu mekanizmalarla kastedilen, psikolojik acılar, kaygı çeşitleri, depresyon, bazı endişe ve korkular, kısançlık, öfke ve üzüntü. Evrimsel süreç içinde ortaya çıktığı kabul edilen bu mekanizmaların, belirli bazı uyum sorunlarının yaşanmasına bağlı olarak geliştiği ileri sürülüyor. Bu uyum sorunlarının hangi mekanizmaların devreye girmesiyle sonuçlandığına ilişkin çeşitli varsayımlar var. Bu varsayımlara göre, toplumsal hiyerarşi içinde alt kademede yer almak depresyonla sonuçlanabilir, eşin aldatması kıskançlık yaratabilir, engellenme öfke uyandırabilir. Örneğin, eş kıskançlığının, ilişkiye tehdit oluşturabilecek durumlarla mücadele etmeye yarayan, öfke ya da üzüntününse engellenmeleri önlemek üzere gelişmiş

olan bir mekanizma olabileceği düşünülüyor. Günümüzde yapılan bazı deneysel çalışmalar da olumsuz duyguların toplumsal yaşama uyum sorunlarını çözümlemeye yardımcı olduğunu gösteriyor. Ancak, psikologlar, zaman zaman acı verici ya da rahatsız edici hale gelen bu sıkıntıların yaşanmasının bireylerin yaşam kalitesinin düşmesine de neden olduğunu düşünüyorlar.

Evrimsel psikologların mutluluğa üçüncü engel olarak gördükleri etken, seçilime bağlı olarak gelişen bazı yarışma mekanizmaları. Evrimsel değişimin temeli üreme farklılıklarıdır; seçilim bu farklılıklara dayalı olarak gerçekleşir. Bu tür durumlarda bir kişinin kazanımı, bir başka kişinin kaybına dönüşür. Böyle olunca da doğal olarak yarışma mekanizmaları devreye girer.

Evrimsel bakış açısının psikolojik olarak iyi olmaya ve yaşam kalitesini artırmaya yönelik öneri ve çözümler getirmediğini de belirten Buss, mutluluğu artırma konusunda bazı yorumlarda bulunuyor. Bugün içinde yaşadığımız ortamların atalarımızınkinden farklarının (bazı bakımlardan) giderilmesinin, akrabalarla daha yakın yaşanmasının ve daha derin dostluklar kurmanın, tümüyle olmasa bile günümüz insanının mutluluğuna katkıda bulunacağını düşünüyor. Ayrıca, değerler, ilgiler ve kişilik özellikleri bakımından insanların kendilerine benzeyen eşler seçmelerinin, kıskançlık ve aldatma olaylarını azaltacağını ileri sürüyor. Çekirdek ailelerde yaşama ensest, çocukların kötüye kullanımı ve eşe yönelik şiddetin artmasına neden olduğundan, kalabalık aileler halinde yaşamanın bu tip sorunları azaltacağına inanıyor. Sağlık, başarı, yardım etme ya da çiftleşme gibi isteklerin karşılanmasının da insanlara mutluluk getireceğini düşünüyor.

Buss, sonuç olarak evrimsel süreç içinde gelişen zihinsel mekanizmaların anlışılmasının, insanları daha iyi tanımaya yarayacağını, buna bağlı olarak da mutluluğu engelleyici toplumsal koşulların azaltılabileceğini belirtiyor.

Zuhal Özer

Kaynaklar

Buss, D., "The Evolution of Happiness", American Psychologist, Ocak 2000.

Seligman, M. E. P., Csikszentmihalyi M., "Positive Psychology, An Introduction", American Psychologist, Ocak 2000.

Easterbrook, G., "I'm OK, You're OK", http://www.thenewrepublic.com/030501/easterbrook030501_print.html

Psikolojinin Yeni Yüzü

Daha iyi, daha nitelikli bir yaşam hemen her insanın peşinde olduğu bir amaç. Psikoloji alanında çalışan bir grup bilimadamının daha iyi, daha nitelikli bir yaşam için insanlara önerileri, yukarıda sözünü ettiklerimizden daha farklı şeyler. Bu psikologlar, "olumlu" bir yaşam öneriyorlar. 1990'ların ortalarından bu yana gelişmekte olan yeni bir yaklaşımın ürünü bu öneri. "Olumlu psikoloji" denilen bu yeni yaklaşımın öncüleri, daha "olumlu" bir bakış açısının, bedensel ya da ruhsal bozuklukların ortaya çıkışını önleyeceğini, olumsuz durumlarla daha kolay başetmeyi sağlayacağını, sonuç olarak da insanların daha mutlu, daha üretken bir yaşam sürdürebileceğini düşünüyorlar. Bu nedenle, psikolojinin bu "unutulmuş" yönüyle ilgili çalışmalar giderek hız kazanıyor.

"Beş yaşındaki kızım Nikki'yle birlikte bahçedeki yabani otları yoluyorduk. Çocuklara ilişkin kitaplar yazmama karşın, onlarla pek de iyi değilimdir. Bahçede çalışırken, yapacağım iş önemlidir ve aceleciyimdir. Ot toplama işini hemen bitirmek isterim. Ben bu işi yaparken, Nikki otları havaya atıyor, şarkı söylüyor ve dans ediyordu. Ona bağırdım. Hemen yanımdan uzaklaştı ve biraz sonra yeniden geldi. 'Baba, seninle bir şey konuşmak istiyorum' dedi. 'Evet, Nikki' diyerek onu yanıtladım. 'Beşinci yaşgünümden önceki günleri anımsıyor musun? Üç yaşımdan beş yaşıma kadar hep sızlanırdım. Her gün sızlanırdım. Beş yaşıma geldiğimde bir daha hiç sızlanmamaya karar verdim. Bu, yaşamımda yaptığım en zor işti. Ama, ben sızlanmayı kesebildiğime göre, sen de homurdanmayı kesmeyi başarabilirsin.' dedi." Pennsylvania Üniversitesi'nden psikolog Martin Seligman, kızıyla arasında geçen bir konuşmayı böyle aktarıyor. Son yıllarda gelişmeye başlayan olumlu psikoloji yaklaşımının öncülerinden Martin Seligman, birçok nedenden ötürü bu konuşmadan çok etkilenmiş. Öyle ki kızının kendi kendine gerçekleştirdiği bu olumlu davranış kazanma çabasının, ona çok şeyi farkettirdiğini ve çocuk yetiştirmenin, onların kötü huylarını düzeltmek olmadığını anladığını söylüyor. Tersine, çocuk yetiştirmenin, onların normalde sahip oldukları niteliklerin gelişmesine yardım etmek ve bu güçlerini en etkili biçimde kullanabilecekleri ortamlar bulmalarına destek olmak olduğunu da belirten Seligman, kızının ona homurdanan bir adam olduğunu farkettirmesinden sonra değişmeye karar verdiğini de sözlerine ekliyor.



Üretken bir bilimadamı olan Seligman'ın bu içgörüyü kazanması, psikoloji alanında yeni bir yaklaşımın harekete geçmesiyle sonuçlandı. Elbette tek harekete geçirici bu değildi. Çok sayıda bilimadamı, 1990'ların ortalarında olumlu psikoloji yaklaşımını yaygınlaştırma yönünde çalışmalara başladılar.

Olumlu Psikoloji Nedir?

Psikoloji ve psikiyatri alanındaki çalışmaların geçmişine baktığımızda, bunların başlangıçta ABD'de daha yoğun olarak yapıldığını görüyoruz. Ancak, bu bilim dallarının hızla gelişme gösterdiği İkinci Dünya Savaşı öncesinde araştırmalarda ağırlığın hangi konularda verildiğine bakınca karşımıza ilginç bir tablo çıkıyor. Bu dönemde, daha çok ağır ruhsal bozukluklar üzerinde çalışıldığı görülüyor. Bu çalışmalara bağlı olarak 14 temel ruhsal bozukluk artık daha iyi tanınıyor. Bu çalışmaların insan sağlığına katkısı çok büyük; ancak normal davranışlar üzerinde yapılan çalışmaların sayısı da oldukça az. Örneğin, son 100 yılda bilimsel dergilerde yayımlanan öfkeyle ilgili makalelerin sayısı 8166 iken, affedicilikle ilgili olanların sayısı 416.

Olumlu psikoloji yaklaşımını benimseyen psikologlar, yaşamı "yaşamaya değer kılmaya" ilişkin yeterince bilgi sahibi olmadığımızı düşünüyorlar. Onlar, çok daha iyi koşullar altında normal insanların nasıl gelişim göstereceklerine ilişkin pek bir şey bilinmediği düşüncesiyle harekete geçmişler. İkinci Dünya Savaşı'ndan beri de psikologlar ve psikiyatristler, enerjilerini daha çok hastalıkların tedavi edilmesine yönelik çalışmalara ayırmışlar. Uzunca bir süre bilimadamlarının daha çok hastalık ve bozukluklar üzerinde çalışması, bireylerin kendini gerçekleştirmesi ve toplumların daha iyiye gidebilmesi konularının gözardı edilmesine neden olmuş. Olumlu psikolojinin hedefi, psikolojinin bir bilim dalı olarak yalnızca bozuklukları düzeltmekle ilgilenmeyip olumlu niteliklerin yapılandırılmasına yönelmesini de sağlamak.

Olumlu psikolojinin kapsamına giren konular farklı gruplar altında toplanıyor. Bunların ilki, öznel deneyimlerin değerlendirilmesiyle ilgili konular olan, huzur, tatmin, memnuniyet, umut, iyimserlik, mutluluğu kapsıyor. Bunlardan başka, bireysel ve toplumsal düzeye ilişkin konular var. Bireysel düzeyde, insanların olumlu özellikleri inceleniyor. Bunlar sevme yeteneği, cesaret, bireyler arası ilişkiler, estetik duyarlılık, azim, affedicilik, özgünlük, ilerigörüşlülük, manevilik, doğal yetenek ve akıllılık benzeri konular. Toplumsal düzeye ilişkin konularsa, yurttaşlık erdemleri üzerine: sorumluluk, bakım, başkalarını düşünme, nezaket, ılımlılık, hoşgörü ve iş ahlakı.

Koruyucu yaklaşımlar üzerinde çalışan psikologlar, olumlu psikolojinin inceleme alanına giren konuların bir kısmının aslında ruhsal bozukluklara karşı tampon görevi görebilecek güç ya da beceriler olduğunu düşünüyorlar. Olumlu psikolojinin önümüzdeki hedefi, insanın güçlerini anlamak ve genç insanların bu güçlerinin nasıl geliştirilebileceğini bulmak.



NİYE GÜLÜYORUZ?

Ağzın köşeleri yukarı kalktığında yüzün aldığı biçim, sahibine kimi zaman içten, kimi zaman imalı bir gülümseme, kimi zaman kinayeli bir bakış, kimi zaman hüzünlü bir ifade kazandırır. Bazen de gürültülü bir kahkahanın öncüsü, ya da ta kendisi olabilen bu eylemin adı, kaynağı her ne olursa olsun, "gülmek". Yalnızca insana ait olmadığı söylense de, insanın yaşadığı dünyaya, başkalarına, hatta kendisine yönelttiği belki de en çarpıcı tepkilerinden biri. İster bir mutluluk ifadesi, ister silah olarak kullansın...

Bir savaş gazisi, torunlarına gururla anlatmaktadır: "Avrupa'da çarpıştım, Asya'da çarpıştım, ülkemin en büyük askerleriyle, en büyük komutanlarıyla çarpıştım..." Torunlarından biri, sözünü keserek sorar: "Senin iyi geçinebildiğin hiç kimse yok muydu?" ... Büyük olasılıkla kahkahalarla gülmediniz bu fıkraya. Ama içinizden küçücük bir haz dalgası geçti. Ağız ve göz bölgesi kaslarınızda hafif oynamalar oldu, belki gülümsediniz. Çünkü son cümle, bir yanıyla "saçma", bir yanıyla da son derece "uygun"du. Eğer bu tepkilerden bir kısmını bile verdiyseniz, bu, algılayamayacağınız kısalıktaki bir zaman aralığında, beyninizin problem çözmede kullanıldığı türden muazzam bir sentez başardığı anlamına geliyor!

Büyüklerin günde 15-20, çocuklarınsa 150-200 kez güldüğü saptanmış. Gülmek şiirlere, şarkılara, felsefe yazılarına, edebiyata, gündelik yaşamın her yönüne sızmış. Ama hakkında bilinenler –fiziksel ve fizyolojik açıdan gerçekte ne olduğu, neden ve nasıl evrimleştiği, hangi mekanizmayla tetiklendiği, gülenin kendisine ve onu duyanlara etkisi– pek fazla değil. Bu soruların yanıtlarıyla ilgili kuramlar var olsa da, araştırmacıların fikir birliği içinde oldukları düşünceler, daha çok gülmenin ne olmadığı üzerine. Sözgelimi yalnızca esprilere ya da komik olana tepki olmadığı, yalnızca insana özgü bir davranış olmadığı, sanıldığı kadar çok biçimde ortaya çıkmadığı, öğrenilmiş davranışlardan olmadığı gibi.

Gülmeyi bir fenomen olarak açıklamanın zorluğu, büyük ölçüde kuramsallığın keskin sınırlarına gösterdiği dirençten kaynaklanıyor. Gülmeyi tetikleyen herşey komik olmak zorunda değil; bu yüzden de gülme konusu olmayan şey yok gibi. İşi daha da karmaşık hale getiren, hiçbir şeyin herkesi birden güldürememesi, çoğu kişiye gülünç gelen şeylerin de birbirleriyle neredeyse hiç bir ortak yönü olmayışı.

Püf Noktası

Komik olana gülmek, mizah duygusunun bir sonucu; mizah duygusuyla algılanan "şeye" verilen fizyolojik bir tepki. Mizah duygusunun kendisiyse insan zihninin mucizelerinden biri gibi. Bunun hakkında oldukça eski kuramlar var. Platon, kabaca, mizah duygusunu üstünlük duygusuyla ve başkalarının başına gelen talihsizliklerden (o dönem komedyalarında ağırlık noktası) alınan gizli hazla bağdaştırmış. Kant'a göreyse mizahi anlatımın püf noktası, "vurucu" cümlenin gülünçlüğüyle boşaltılan bir gerilimde yatıyor. Freud'un bakış açısı da buna oldukça paralel. Ona göre espri, bizim açık şekilde istemsiz olarak ortaya çıkardığımız birşey. Olup biten, bizim nasıl bir espri yapacağımızı önceden biliyor olmamız ve sonra da ona uygun sözcükler giydirmemiz değil. Herhangi bir nedenle, tanımlanmaz bir "duyguya" sahip oluyoruz; zihinsel gerilimde ani –ve bilinçdışı– bir boşalma oluyor ve espri, sözcüklerle giyinmiş halde hazır, ortaya çıkıveriyor...

Edinburgh Üniversitesi'nden Graeme Ritchie, esprilerin dilsel özelliklerini inceleyen bir araştırmacı. Araştırmalarının hedefiyse bir taşla iki kuş vurarak hem mizah duygusu, hem de makinelerdeki dil "anlayışı" ve işlemlemesi-

ne açıklık getirmek. Esprileri tek bir yapı ya da formata kilitlemek olanaksız olsa da, çoğunun, dinleyici/okuyucu zihninde ani kavramsal bir sıçrama yaratmaya dayalı olduğu görüşünde. Mizah duygusuyla ilgili araştırma ve görüşleri konu edinen birçok yazıda, esprinin yapısıyla ilgili, neredeyse slogan gibi tekrarlanan bir niteleme var. Sonucun beklenmedik, ama aynı zamanda da uyumlu oluşu. Bize "Hah!" dedirten, ardından da belki güldüren ya da kahkaha attıran ani, zekice, anlambilimsel (semantik) bir uyum. Bu bakış açısıyla mizah duygusu, yeni bir zihinsel perspektife yapılan ani bir sıçramayla gerçekleştirilen, çok zevkli ve yaratıcı bir keşfin aracı; Freud'a göreyse "ruhsal süreçlerden haz elde etmenin mükemmel bir yöntemi..." 20 yıldan uzun süredir konu üzerinde araştırmalar yapan, William and Mary College (ABD) araştırmacısı Peter Derks'ün ilginç bir saptaması da, gülme eyleminin kendisinin, beynin bu uyumsuzluğu keşfettiği hıza bağlı olduğu.

Sizi kahkahaya boğan, ya da en azından çok komik bulduğunuz film sahnelerini gözünüzün önüne getirmeye çalışın. İster kuyruklu bir sperm hücresi kılığında, başında kapşonu, gözünde gözlüğü, kadınların yumurta kanalını temsil eden bir koridorda koşturup duran Woody Allen'ı, ister açlıktan ölmek üzereyken botlarını büyük zerafetle mideye indiren Şarlo'yu... Kanadalı nöropsikolog Prathibe Shammi, bu filmlerden olduğu kadar birçok mizahi yapıttan alacağınız keyfin, iki zihinsel aşamaya bağlı olduğunu söylüyor: İlk olarak, esprideki "sürpriz unsuruna" duyarlı olmanız gerekiyor; ve beklenmedik olanı farkettiğinizde de hemen bir adım öteye geçip olan bitende bir anlam arayışına girebilmeniz. "Bir fıkranın sonundaki canalıcı cümle, kısa bir süre için size anlamsız gelir, çünkü daha önce anlatılmış olanlarla uyumlu değildir. Şaşırırsınız. Ama hemen sonra bakış açınızı değiştirir ve bu cümlenin aslında anlam taşıdığını, üstelik son derece de mantıklı olduğunu farkedersiniz" diyor Shammi. Bakış açınızı değiştirmenizle başlayan süreçse "işleyen hafıza"nın devreye girmesine bağlı. Çünkü bu aşama, daha önce depolamış olduğunuz bilgileri işlemenizi gerektiriyor.



"Ağzı, yüzünü kaplayan koskoca bir deliğe dönüşmüştü. Dili yarıya kadar dışarı fırlamış, dudakları gerilmişti. Hissettiği şey mutluluk, yüzünün ifade ettiği şey acıydı. Yanakları kızardı, yüzü gözyaşıyla ıslandı, sonra birden vücudu ikiye katlandı ve soluğu kesildi. Karnı, göğsü, her yeri ağrımaya başladı. Öylece kasılmış, kalakaldı; bütünüyle çaresiz. Konuşmaktan bile acizdi..." (R. Brody – Gülmenin Anatomisi)

Uzaylı Gözüyle "Gülmek"

Kendinizi bir uzaylı yerine koyup sonra da gülen bir insan grubuna onun gözüyle bakmaya çalışın. Yıllarını bu işe vermiş davranış nörobiyologu ve gülme araştırıcısı Robert Provine'ın, birçok spekülasyonun ötesine geçerek, gülmeyi bir hayvan davranışbilimcisinin kurt ulumalarını incelediği gözle irdelemesinde yararlandığı temel yaklaşım da bu: "Uzaylının, yüzlerindeki dişlerle dolu bir delikten tuhaf, kesik sesler çıkarıp, alışılmadık bir nefes alıp verme eylemi gerçekleştiren bu ikiayaklı grubunu anlamadaki yaklaşımı ne olurdu? Büyük olasılıkla bunun fiziksel özelliklerini, ortaya çıkışını belirleyen kuralları, bu sesleri üreten hayvanların özellikleri, ses çıkarma mekanizmasını, en basit haliyle açıklamaya çalışmak." Araştırmalarını temel olarak, her türlü mekan ve koşulda yıllarca gözlediği insanların davranışlarına dayandıran Provine'ın en önemli çıkarımlarından biri, gülmenin ben-merkezcil bir duygu ifadesi değil, bir toplumsal sinyal olduğu. Televizyon, radyo veya kitap gibi uyarıcıların yokluğunda insanın gülme olasılığının, yalnız olduğu zamankinden yaklaşık 30 kat fazla olduğunu; üç asistanıyla birlikte kulakmisafirliği yaparak 2000'e yakın gülme olayı üzerine topladığı veriler sonucunda, konuşmalarla ortaya çıkan gülmenin, yapılan esprilerden çok, "emin misin?", "seninle tanışmak güzeldi" vb. olağan cümlecikler ardından ortaya çıktığını söylüyor Provine. İlginç bir saptaması da, güldürücülerin, dinleyicilerinden % 46 daha fazla sıklıkla kahkaha attıkarı, kadınların erkeklerden daha fazla güldükleri, erkeklereyse her zaman daha fazla gülündüğü yolunda.



Bizim uzaylının kafasını karıştıracak çok şey yapıyoruz aslında gülmeye ilişkin. Karşımızdakiyle herhangi bir konuda hemfikir olduğumuzu ima etmek için "kibarca" gülmemize, hiç de esprili veya komik sayılamayacak saldırgan üsluplu bir konuşmanın arasına serpiştirilmiş, vurgulayıcı nitelikteki sert, tek heceli "ha ha ha"lara tanık olup şaşırıyor. Hele bir de bulaşıcı örneğine rastgeldiyse! Uzaylı, gülmenin bireyden bireye geçen çok etkili bu tarzına Provine gibi hakettiği önemi verip onun gibi araştırmaya koyulursa, Amerikan komedi dizilerinin vazgeçilmez bir tekniği olduğunu kısa zamanda farkedeceği ve 1950'lerden beri kullanılan arkaplan kahkaha kayıtlarının nedenini de anlayacaktır. 1962 yılında Tanzanya'nın (o zaman Tanganyika) bir kasabasında 12-18 yaş arası öğrencilerde başlayıp tüm populasyona, hatta komşu kasabalara da yayılarak okulların kapanmasına neden olan ve 7 ay kadar süren "gülme salgını" her ne kadar kafasında –tıpkı bizde olduğu gibi– bir soru işareti olarak kalsa da.

San Diego Üniversitesi Beyin ve Bilişsel Süreçler Merkezi Yöneticisi V. S. Ramachandran, kişilerin neye güldüklerinin, onlar hakkında önemli ipuçları verdiğini söylüyor. Araştırmaları gülmenin bilimsel literatüründe oldukça geniş yer tutan ABD Wayne Üniversitesi Eya-

let Üniversitesi psikologu Glenn Weisfeld'se, gülmenin özellikle anne-çocuk ilişkilerinde önemli yer tutan bir yüreklendirme sinyali olarak kullanılabildiği, bireyler-arası olduğu kadar toplumsal yakınlaşmada da vazgeçilmez olduğu görüşünde.

Bir Temel fıkrası bir Çinli'ye, bir İskoç fıkrası biz Türklere ne ifade eder? Fıkra ve esprilerin evrensel bir dili olsa da, etnik özellikler de taşırlar. Sosyologlar, ister bir espriyi, ister bir fıkrayı, ister herhangi bir mizahi durumu ele alsın, gülme olgusunun, toplumlar arasındaki farkları, bu farkların da o toplumlar için gülme olgusunu açıklamaya yardımcı olduğu görüşünde. "Bizim Temel", bara gidip viskiyi fazla kaçıran bir İskoçyalı, elini cebine bir türlü atamayan bir Yahudi... hepsi değişik kültürlerle ilgili olarak bizi yanlışı doğrusuyla fikir sahibi yapan, bir anlamda artık tanıdığımız karakterler.

Georgia Üniversitesi'nden Charles Grunrer de, mizah duygusu ve gülmenin saldırganlıkla akraba olduğu şeklindeki çarpıcı görüşün savunucularından. Araştırmacının, görüşüne destek olarak verdiği örnek, bir futbol sahasında zafer çığlıkları atıp bağırırken güldükleri mi öfkelendikleri mi bir türlü belli olmayan futbolcular! Zafer duygusu, öfke ve sevincin karışımı... *"Evet, nükte daima / İsterim ki bir akşamüstü kızıl bir sema / Altında can vereyim bir nükte savurarak, / Haklı bir dava için vurularak, vurarak / ... / Ve ölüm döşeğine girmeden ölebilmek, / Fakat erkekçe ölmek, titremeden, solmadan; / Kanlı dudaklarımda nükte eksik olmadan!..."* Edmond Rostand'ın mizah, gurur, öfke ve tutkuyla yüklü Cyrano de Bergerac tiplemesi de, Grunrer'in savının en iyi edebi destekçilerinden olsa gerek!

Espri Beynin Neresinde?

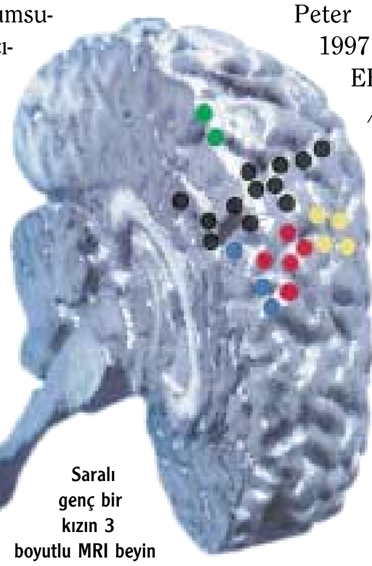
Biz her ne kadar alışmış olsak da, binbir zihinsel sürecin ortak çıktısı olma özelliğindeki gülme eyleminin vücudun değişik bölgelerinde yaptığı gözle görülür etkiler, bir uzaylı gözüyle gerçekten tuhaf. Peki, sinirsel düzeyde olup biten ne? Gülünç bir durumun ürettiği duygular gülmenin duygusal bileşenini, esprinin algılanması bilişsel ve çözümsel bileşenini, yüz ve solunum kaslarının hareketi de motor bileşenini oluşturuyor. Bu, her türlü nedene bağlı gülmeyi açıklamasa da, en azından kabaca fikir verebilecek bir bölümlendirme.

Gülmenin sinirsel temellerinin araştırılmasında gözden kaçırılmaması gereken nokta, herhangi bir etkiye tepki olarak ortaya çıkan gülmeyle, zihinsel bir sürecin ürünü olan gülmenin birbirinden ayırdedilmesi. Gülmenin, bir eylem olarak ortaya çıkması için, beynin belirli bir bölgesinin uyarılması yetse bile, ikinci türden olanı, daha geniş anlamda bir beyinsel etkinlik gerektiriyor.

Günümüz nörologları, beynin "duygusal yarımküre" olarak adlandırılan sağ yarımküresinde ortaya çıkan bazı hasarların, –mizahın önemli bir unsuru olan– uyumsuzluğun her türüne gülmeyle sonuçlandığını ortaya çıkarmışlar. Bu kişiler gülmenin dozunu kaçırabiliyor ve olur olmaz her şeye gülebiliyorlar. Mantıksal ve çözümleyici yarımküre olarak bilinen sol yarımküredeki bazı hasarlarınsa mizahi unsurun bulunup çıkarılması, esprideki uyumsuzun saptanması sürecinde sorunlara yol açtıkları düşünülüyor. Beyinde oluşan hasarlarla yitirilen işlevlerden yola çıkarak hasarlı bölgenin rolünün belirlenmesine yönelik yaklaşımların ışığında, sol ve sağ yarımkürelerin işbirliği konusunda şu türden bir çıkarım yapılabiliyor: Mizah duygusu, sol yarımkürenin esprideki uyumsuzu tanımasıyla ortaya çıkar; ayrıntılı çözümlemelerden çok bütüne hakim sağ yarımküreyse bu uyumsuzluğu yerine oturtur, yani espriyi "yakalar".

Aberdeen Üniversitesi ve Londra Nöroloji Enstitüsü'nün ortaklaşa gerçekleştirdikleri bir çalışma, bu genellemeyle oldukça tutarlı. Çalışmada yarım saniyelik "çekimlerle" zihinsel süreçlerin yakalanmasını sağlayan yeni bir işlevsel MRI (manyetik rezonans görüntüleme) tekniğinden yararlanıldı. Geleneksel MRI tarayıcılarının, beyin etkinliği taramalarında yeterince güçlü bir sinyal alabilmek için ortalama birkaç dakikaya gereksinim duydukları düşünülürse, bu yeni teknik oldukça avantajlı (hatta bu özelliklerinden dolayı çeşitli zihinsel süreçlerin çözümlenmesinde yeni bir çığır açtıkları söylenebilir). Çalışmada gerçekleştirilen taramalarla ortaya çıkan bulgularsa şöyle: Bir fıkra veya şakanın giriş cümlelerini dinleyen kişilerin beyinlerinin sol prefrontal korteks (ön lobun ön kısmında bulunan beyin kabuğu) bölgesinde etkinlik gözleniyordu. Bu bölgenin, zihinsel irdeleme ve problem çözmede kritik rol oynadığı düşünülür. Ancak şakak loblarında da ortaya çıkan etkinlik, dilsel işlevlere olduğu kadar, depolanmış bilginin uyandırılması çabasına da işaret etmişti. Bağlayıcı nitelikteki son cümlenin işitilmesiyle de "orbitofrontal korteks" denilen ve yine ön lobda bulunan, yeni bir beyin alanı uyanmıştı. Bu bölgeyle bağlantısı kurulan işlev genel olarak, bilginin değerlendirilmesi ve değerlendirmede devreye giren duygularla ilgili. Burada hasarın saptandığı kişilerin duygusal tepkilerinin ve değerlendirme becerilerinin neredeyse sıfırlandığı biliniyor. Sözgelimi "iyi" ve "kötüyü" birbirinden ayıramıyorlar, çünkü bu kavramları değerlendirme çabaları onlarda iyilik ve kötülük duygusu oluşturamıyor.

Peter Derks'ün daha önce, 1997'de yapmış olduğu bir EEG (elektroensefalografi / beyin elektrosu) çalışması da çok benzer sonuçlar vermişti. Yorumların, beyin dalgalarının izlediği motife dayandırıldığı bu çalışmalarda ortaya çıkan nöroanatomik tablo, MRI çalışmasındaki kadar ayrıntılı olmasa bile, bu yöntemin de başka getirileri, hatta özel bir önemi vardı: nöral bilimlerin ilk kez olarak, üstelik de büyük kesinlikle, neyi komik bulduğumuzu ortaya koyması. Bu sonucun dayanağıysa aslında şaşılası derecede basit. Gönüllülere fıkra veya esprilerin dinletil-



Saralı genç bir kızın 3 boyutlu MRI beyin görüntüsünde, elektriksel olarak uyarıldığında davranışsal tepkilere yol açan bölgeler gösterilmiş. Noktalı alanlar, renklere göre farklı tepkilere işaret ediyor: kırmızı-gülme; sarı-konuşmanın bozulma veya durması; mavi-konuşma, isimlendirme ve el hareketlerinde bozukluk; yeşil- sağ bacakta karıncalanma.

mesi sırasında, beynin uyumsuz öğeyi yakaladığına ilişkin beyin dalgası, vurucu son ifade dinlenmeden önce kendini gösteriyorsa kişiler espriyi komik buluyor, tersi durumda da bulmuyordu!

Mizah duygusunda sağ ön lobun üstlendiği işlev, bu lobun daha önceleri beynin en sessiz bölgesi olarak nitelendirildiği gözönüne alınırsa, oldukça çarpıcı. Hiç bir şey için olmasa, mizah duygusu gibi sofistike bir özelliği insana kazandırdığı için artık bu loba hakettiği önemi verebiliriz. Kaldı ki işlevleri elbette bununla bitmiyor.

Nature dergisinin 12 Şubat 1998 sayısında yayımlanan bir makale, gülmeyle ilgili yine ilginç bir bulguyu duyuruyordu. 16 yaşındaki saralı bir kızın nöbetlerini denetim altına almak için lokal anesteziyle yapılan bir beyin ameliyatında sol ön lobun üst bölgesindeki 2 cm^2'lik bir bölge her uyarıldığında, kız kahkahalarla gülüyordu. Elektrik akımı azsa gülümsüyor, akım artırıldıkça kahkaha da artıyordu. İşin ilginç yönü, kızın, gülmesine gerekçeler de bulmasıydı: çevresindeki eşyaların, hatta çevresinde dolanıp duran doktorların kendisine çok komik göründükleri gibi. Sözkonusu bölge, konuşma eyleminin başlatılmasında da işlev gören bir bölge. Eldeki verilerle olanaksız olsa da olayın kendisi, gülme araştırmacıları açısından, yanına bir ünlem koymayı hakediyordu. Ancak tüm bu çalışma ve gelişmelere rağmen, beyin yapı ve işlevlerinin karmaşıklığının, gülmeyi sinirsel/beyinsel yönüyle tam olarak açıklamayı şimdilik olanaksız kıldığı da bir gerçek.

Tek Gülen Biz miyiz?

Fareler espriden anlar mı, henüz bilinmiyor, ama *Journal of Comparative Psychology* (Karşılaştırmalı Psikoloji Dergisi) dergisinin 1998 Mart sayısında yayımladıkları makaleyle Jaan Panskepp ve ekibi, bu küçük yaratıkların en azından gıdıklandıkları ve birbirleriyle oynadıklarında 'güldüklerini' söylüyorlar. Panskepp, ayrıca farelerin –özellikle de küçüklerinin– eğlence duygusuna sahip olduklarını, laboratuvarlarında açık şekilde gözlediklerini belirtiyor. Farelerin çıkardıkları sesler, doğal olarak ilk anda gülmek olarak yorumlanamıyor; çünkü bunlar, insan kulağının duyamayacağı, ultrasonik frekanslı ıslıklar şeklinde. Biyologlar, şempanze ve bazı maymunların, insanın gülmesiyle ortaya çıkan seslere benzer sesler çıkardıklarını yıllardır biliyorlar. Ancak diğer memeliler için aynı şey kesin bir şekilde söylenemiyordu. Panskepp ve ekibinin bulgularınaysa, primatların ortaya çıkışından epeyi bir zaman önce gülmenin ilkel bir şeklinin evrimleşmiş olabileceğinin ilk ciddi ipuçları olarak bakılıyor.

İlginç bir şekilde Darwin ve Alman evrim kuramcısı Ernst Haeckel, esprileri "psikolojik gıdıklama aracı" olarak tanımlamışlardı. Haeckel ayrıca, gülmenin, fiziksel veya zihinsel gıdıklama sonucu oluşan gerilimi rahatlatmaya yarayan bir tür refleks olduğuna inanıyordu.



Robert Provine, sadece insan gülüşüne uzaylı gözüyle bakmakla kalmamış, hayvanların gülüşü üzerinde de çalışmalar yapmış. Şempanze gülüşünün insanınkinden birçok yönüyle farklı olduğunu söylüyor. İnsanlarda gülmeye eşlik eden sesler soluk verme sırasında ortaya çıkarken, şempanzelerde ses, nefes nefese kalmış gibi hızlı soluk alıp verme sırasında, soluğun hem alınma, hem de verilme aşamasında çıkarılıyor. Provine bu sesi, el testeresiyle odun keserken çıkan sese benzetiyor. Bu tür gülmeyi, insan ve maymunun ortak atasına kadar takip etmenin olası olduğu, insanın tipik gülüş şekliniyse, şempanzeyle yolunun ayrıldığı 6 milyon yıl öncesinde kazandığı düşüncesinde. Gülmenin biyolojik kökeninin, tehlikeyi atlatmayla gelen rahatlama olabileceği, ya da ilk insanlarda –öfkeyle akrabalığını öne süren görüşün de desteğiyle– sosyal konumun ve üstünlüğün belirlenmesinde kullanılmış olabileceği, konuyla ilgili en yaygın görüşlerden.

Yakın bir geçmişte köpeklerin de oyun sırasında, diğer zamanlarda olduğundan farklı birtakım sesler çıkardıkları ileri sürüldü. ABD'li araştırmacı Patricia Simonet, insan kulağının bu sesleri, köpeğin dili dışarıda hızlı hızlı soluduğu zaman çıkardığı sesler gibi algıladığını, ancak frekans çözümlemeleri sonucunda sesin frekans aralığının çok daha fazla olduğunu söylemişti. Seslerin dinletildiği köpeklerse, diğer köpek seslerine verdikleri tepkilerden farklı olarak, hemen oyun pozisyonuna geçmişlerdi.

Tüm hayvanlar, dış uyarılara karşı bazen belli belirsiz, bazen oldukça belirgin içsel ve sinirsel ayarlamalar yapmak durumundalar. Bu arada insanın sözlüğüyle üzüntü, heyecan, sevinç gibi şeyler hissedebildikleri de kesin. Ama insanlar, dilsel becerileri sayesinde çok daha gelişmiş bir içsel yaşama sahipler. Bu yüzden de yalnızca çevrelerine değil, kendi düşüncelerine bile yanıt verebilme yetisindeler. Aranan yanıtın bir bul-yap parçası gibi yerine oturmasıyla alınan keyif, insana özgü olsa gerek. "Yaratıcı" keşif keyfinin farkına varan insansa bu doğal tepkisinin tadını, bulabildiği her şeyde çıkarıyor. Bu keşiflerden belki de en keyiflisi olan mizah duygusuysa, içerdiği yaratıcılık, güçlü algılama, çözümleme yeteneği ve dilsel beceriyle, bildiğimiz kadarıyla yalnızca insana özgü bir lüks; Derks'ün deyimiyle "zihnin bükülmüş, çarpılmış bir aynası."

Zeynep Tozar

Kaynaklar
Freud, S. "Espriler ve Bilinçdışı ile İlişkileri" Payel Yayınları, 1993
Fried, I. et al. "Electric current stimulates laughter" Nature, 12 şubat 1998
McCrone, J. "Comic Relief" New Scientist, 27 Mayıs 2000
Panskepp, J. "Anticipation of play elecits high-frequency ultrasonic vocalizations in young rats" Journal of Comparative Psychology, 112 (1), Mart 1998
Provine, R. "Laughter" American Scientist, Ocak-Şubat 1996

DOĞANIN İYİLEŞTİRİCİ GÜCÜ



Doğanın iyileştirici gücünün farkında olan, aynı zamanda gezegenimizin sağlığından da endişe duyan kimi araştırmacılar, insanların doğaya ilgisinin kaynağı ve doğanın insanlar üzerindeki olumlu etkisinin araştırılması üzerinde çalışıyorlar. Araştırmalar, insanın çalıştığı yerin penceresinden bir parça yeşillik görmesinin, hatta doğa betimlemelerinin bile onun üzerinde olumlu bir etki yaptığını gösteriyor. İnsanı, yeryüzündeki yaşam ağının bir parçası olarak gören kimi bilim adamlarıysa, hem biz insanların, hem de öteki canlıların sağlığının, üzerinde yaşadığımız gezegenin sağlığıyla doğrudan ilgili olduğunu vurguluyorlar.

Michigan Üniversitesi'nden psikolog Rachel Kaplan, 17 yıl boyunca çalıştığı odasını değiştirdiğinde, yeni yerinde kendini çok daha iyi hissettiğini farketmiş. Eski odasının penceresi, komşu yapılardan birinin duvarına bakıyormuş. Yeni odasının penceresindense, bahçedeki ağaçlar görülüyormuş. Bu manzara değişikliğinin yarattığı etkinin, Kaplan için hiç şaşırtıcı olmadığını da belirtelim. Çünkü, o ve eşi Stephen Kaplan'ın uzun yıllardır insan-doğa ilişkisi üzerine yürüttüğü araştırmalar, "yeşil"in insanlara iyi geldiğini gösteriyor. İnsanların yeşil alanlara ve daha genel anlamıyla doğal yaşama karşı içten gelen bir ilgi duydukları ve bu ortamlarda bulun-

manın insanlar üzerinde olumlu etkiler yarattığı ortada. İnsanların doğada bulunmaktan, kuşların şarkılarını dinlemekten ya da bir ağacın altında oturup düş kurmaktan neden bu kadar çok hoşlandıkları; ya da nasıl tepkiler gösterdikleri, gittikçe daha çok ilgi çeken bir araştırma konusu. Kimi araştırmacılara göre, doğanın insanlar üzerinde yarattığı olumlu etki, günlük yaşamdan kaynaklanan yorgunluklarını üzerlerinden atmasından ibaret. Günlük yaşamın kargaşasından, gürültü, hareket ve görsel karmaşadan bunalan insanlar, daha az karmaşa demek olan yeşil alanlarda stres atıyorlar. Kimi araştırmacılara göreyse, yeşil alanların ve doğanın insanlar üzerindeki etkisini, evrimsel geçmişimizden kaynaklanan alışkanlıklarımıza dayandırmak olası. Belki de, geniş Afrika düzlüklerinde yaşayan atalarımız, ağaçları ve başka bitkileri yiyecek ve içecekle özdeşleştirmeyi öğrenmiş oldukları için yeşil alanlar onlarda bir tür keyif duygusu yaratıyordu; doğa sevgimizi de bu özelliğin kuşaktan kuşağa aktarılarak günümüze kadar gelmesine borçlu olabilir miyiz?

Rachel Kaplan ve arkadaşları, doğanın, insanların zihinsel işlevleri, toplumsal ilişkileri ve hatta fiziksel sağlıkları üzerindeki etkilerini araştırıyorlar. Bu bilgilerin insanların kendi kendilerini onarmalarına yardımcı olan, dinlendirici ev ve iş ortamlarının tasarımında çok önemli olduğunu düşünüyorlar. Araştırmacıların yola çıkış noktalarından biri, insanların doğadayken ya da bahçe işleriyle uğraşırken yaşadıkları büyülenme ve kendini kaptırma duygusu. Bunun, psikolojinin atalarından William James'in 1892'de dile getirdiği "istemsiz dikkat yöneltme" olgusuyla örtüşen bir durum olduğunu düşünüyorlar. Büyülenme ve kendini kaptırma duygusunu vurgulamalarının nedeni, bu duygunun yalnızca insanları cezbetmesi ve sıkılmalarını önlemesi değil, istemli olarak ve çaba harcayarak herhangi bir yere dikkat yöneltmeyi de gerektirmemesi. Dikkat yöneltmenin istemsiz ve otomatik olarak gerçekleştiği ortamlar, insanları dinlendiriyor, iyileştiriyor. Kaplanlar, 1970'li yılların başında, bu alanda çalışmaya başlamış. Araştırmaları, bugün hâlâ oluşma aşamasında olan çevre psikolojisi alanında çalışan birçok



Araştırmalar, insanların yaşadıkları bölgedeki bir parça yeşilliğin bile, kimi zaman kasvetli kent ortamının olumsuz etkisini hafifletebildiğini gösteriyor.

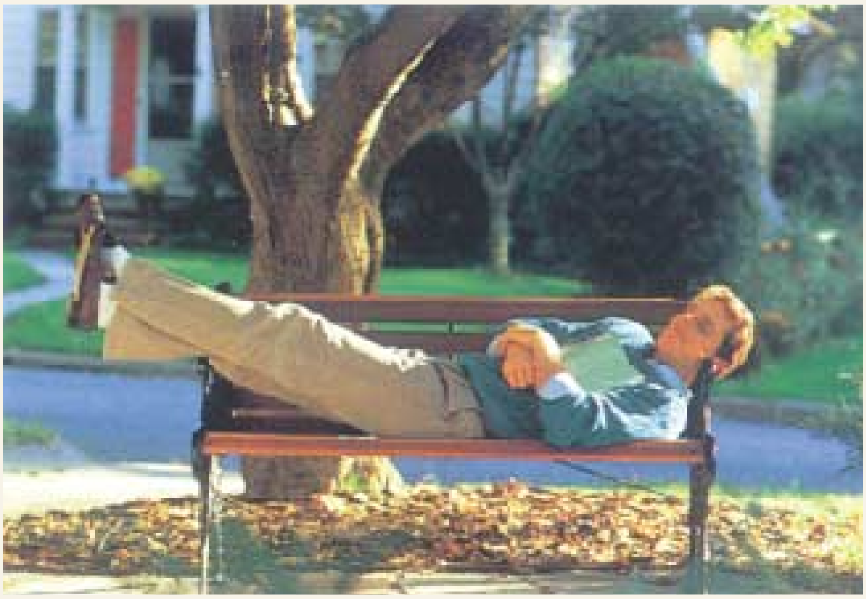
araştırmacıya yol göstermiş. Rachel ve Stephen Kaplan'ın araştırmalarının vurguladığı en önemli gerçeklerden biri, doğanın iyileştirici etkisini yaşamak için, insanların mutlaka ormana ya da kırlara gitmesinin gerekmediği. İşyerinde çalışırken pencereden dışarı göz attığında yeşillik görmek, ya da evinin bahçesindeki yeşillik bile insanların üzerindeki iyileştirici etkisini gösteriyor. Örneğin, araştırmalarda, çalıştığı yerin penceresinden yeşil bir alanı gören işçilerin, öteki işçilere göre işlerini daha çok sevdikleri, daha sağlıklı oldukları ve yaşamlarını daha tatminkar buldukları görülmüş.

Frances E. Kuo ve arkadaşları da, çok küçük bir doğa parçasının insanlar üzerinde önemli etkiler yaptığını



düşünenlerden. Kuo'nun araştırmaları da bu görüşü destekliyor. Aslında Kuo'nun etkisini araştırdığı "doğa" çoğu insanın böyle adlandırmayacağı türden. Kuo, bir parça yeşilliğin bile, kasvetli kent ortamında yaşamanın olumsuz etkilerini hafifletmeye yettiğini görmüş. Bu araştırmaların çoğu, dünyanın en büyük toplu konut yerleşimlerinden biri olan ABD'nin Chicago kentindeki Robert Taylor Evleri'nde yapılmış. Araştırma yeri olarak seçilmesindeki en önmeli etkense, bölgenin, kent çekirdeğindeki yoksul yerleşim yerlerine iyi bir örnek oluşturması. Bulguların bir bölümü, Rachel ve Stephen Kaplan'ın dikkat konusundaki varsayımlarını destekler nitelikte. Örneğin, yeşil alanlarda oynama olanağına sahip çocukların dikkat yöneltme kapasitelerinin, aynı çevrede yaşayan, ancak evlerinin yakınında yeşil alan olmayan çocuklarınkinden daha fazla olduğu görülmüş. Kuo ve arkadaşları, evlerin arasındaki yeşil alanların çocuklar için olduğu kadar yetişkinler için de toplanma yeri niteliğinde olduğunu gözlemlemişler. Bu çocukların yetişkinlere erişme olanaklarının daha fazla olduğu dikkatlerini çekmiş. Çocukların bilişsel gelişimi açısından yetişkinlere erişmenin önemine de dikkat çekiyorlar.

Araştırmacılar, toplu konut bölgesinde yaşayan insanların toplumsal bağlarıyla yeşil alanlar arasında bir ilişki olup olmadığını da incelemişler. Yapılan araştırmada, bölgede yaşayan aileler için, ağaçların ve yeşil alanların



toplumsal bağlar kurmak ve topluluk ruhu oluşturmak açısından önemli olduğu görülmüş. Araştırmalar, ortak kullanım alanlarının ağaçlandırıldığı yerlerde yaşayan insanların, başka bölgelerdekilerden farklı olarak, bu alanları bir tür toplanma yeri olarak kullandıklarını görmüşler. Anket çalışmaları sonucunda, yeşil ortak alanların çevresinde oturan insanların komşuları hakkında daha fazla bilgi sahibi oldukları, birbirlerinin evlerine daha çok konuk oldukları ve komşularını daha yardımsever buldukları, ayrıca, bu ailelerde şiddet olaylarının daha az yaşandığı görülmüş.

Bu bulgulardan yola çıkarak araştırmacılar, yeşil alanların, kentlerin yoksul semtlerinde yaşayan insanların ortamlarının daha güvenli bir hale getirilmesine katkıda bulunacağını öne sürüyorlar. Tıpkı, kendilerine uygun olmayan ortamlarda yaşatılmaya çalışılan başka canlıların çeşitli fiziksel ve davranışsal bozukluklar yaşamaları gibi, insanların da uygun olmayan koşullarda yaşamak zorunda kaldıklarında çeşitli sorunlar yaşadıklarını düşünüyorlar. Onlara göre, bir parça yeşillik ve ağaçlar, ilişkilerin sağlamlaşacağı, insanların dayanışma içine girmesine yardımcı olacak ortamlar hazırlayabilir. Kuo, "araştırmalarımıza başlamadan önce, bana bu çalışmadan ne gibi sonuçlar beklediğim sorulsaydı, ağaçların gerçekten hoş olduğunu, ancak kentlerde yaşanan sorunları ve bu sorunların çözülmesine harcanan kaynakları düşündüğümde bu konunun araştırmaya gerçekten değip değmeyeceğini bilmediğimi söylerdim. Ancak, araştırmalar süresince, ağaçların destekleyici ve insanca bir çevrenin önemli bir parçası olduğuna gittikçe daha çok inanmaya başladım. Yeşillik olmadan insanlar bambaşka canlılar oluyorlar" diyor.

Texas A&M Üniversitesi'nden Roger S. Ulrich'se, doğanın yalnızca zihnimiz üzerinde değil, bedenimiz üzerinde de iyileştirici bir etki yaptığını düşünüyor. Örneğin, bir araştırmasında Ulrich, odalarının penceresinden görünen manzaranın, karın ameliyatı geçirmiş hastaların iyileşmelerini etkilediğini ortaya çıkarmış. Penceresi bahçedeki ağaçlara bakan hastaların, pencerelerinden başka yapıların duvarları görünen hastalara göre daha az sorunlu bir iyileşme dönemi geçirdiklerini ve hastaneden daha çabuk çıktıklarını görmüş. Ulrich'in ve başka araştırmacıların çalışmaları, doğa betimlerinin bile hastalara yardımcı olabildiğini göstermiş. Örneğin, bu araştırmalardan birinde, ağaçları ve su kaynaklarını betimleyen resimlerin, yoğun bakım ünitesinde yatan ameliyatlı hastaların ağrılarının ve kaygı düzeylerinin azalmasına yardımcı olduğu bulunmuş.

Yaşadığımız çevrenin yaşam kalitemize etkisini ortaya çıkarmak üzere düzenlenen bu tür araştırmaların sayısı bir hayli fazla. Bu araştırmalarda ortaya çıkan gerçekler, "iyileştirici ortamlar" olarak adlandırılan özellikte yapılar tasarlamaya çalışan araştırmacılara esin kaynağı oluyor. Boulder'daki (ABD) Colorado Üniversitesi'nden mimarlık ve çevre tasarımı uzmanı Joseph B. Juhasz da bunlardan biri. Juhasz'a göre, günümüzde depresyonun salgın denebilecek düzeyde yaygın olmasının altında yatan neden, içinde yaşadığımız ortamlardan kaynaklanan köklerinden ayrılmışlık ve yabancılaşma duygusu. Bu duyguyu yenmek için insanoğlunun köklerine, toprağa ve doğal ortamına geri dönmesi gerekiyor. Bunu sağlamaya yardımcı olacak bir önerisi de var. Dairesel olmayan, ince ve uzun yapılı kentler kurmak. Bu tür yerleşim yerlerinin, içinde yaşayan herkese kenti çevreleyen kırlık alanlara kolay erişim sağlayacağını düşünüyor.

Doğa Sevgisinin Kaynağı

Sayısı yüzü aşan araştırma, doğa yürüyüşlerinin ve doğal ortamlarda kamp yapmanın insanlara, stres düzeylerinin düşmesi gibi psikolojik yararlar sağladığını gösteriyor. Kentlerdeki parklarda ya da ağaç müzelerinde gezen insanların stres düzeylerinin düştüğünü gösteren çok sayıda araştırma da var. Peki ama, insanların doğal yaşamla olan bu bağının nedeni ne? 1968 yılında biyolog Rene Dubos ve 1970 yılında Hugh Iltis ve arkadaşları, insanların, bitkilerin, hayvanların ve başka "doğal uyarıcıların" yakınında olmalarını gerektiren içten gelen bir gereksinimleri olduğunu ileri sürmüşlerdi. Bu bilimadamlarına göre, eğer insanlar bu uyarıcılardan yoksun kalırlarsa, duygusal sağlıkları zarar görebilirdi. 1984 yılında, sosyobiyoloji konusundaki varsayımlarıyla tanınmış olan Edward O. Wilson, bu görüşleri yeniden ele aldı. 1993 yılındaysa Stephen R. Kellert'la birlikte yazdıkları kitapta, "biyofili varsayımı"nı ortaya attı. (Biyofili: canlılara duyulan sevgi). Bu varsayıma göre, insanların, evrimsel geçmişlerine dayanan kalıtımsal bir "doğal çevreyle, özellikle de bitkiler ve hayvanlarla derin ve içten bir ilişki" kurma gereksinimleri vardır. Wilson ve arkadaşlarına göre, yeryüzünde nüfus arttıkça, önümüzdeki yıllarda gittikçe daha fazla sayıda insan, doğal uyarıcılar açısından yetersiz ortamlarda yaşamak zorunda kalacak. Yerleşim yerleri genişleyerek tar-

ları, ormanları ve kırları kaplayacak. Gittikçe daha fazla sayıda insan hava kirliliği gibi bozulmuş çevresel koşullardan etkilenecek; duygusal ve fiziksel sağlıklarını kaybedecekler. Çünkü, milyonlarca yıl boyunca atalarımız, doğal uyarıcılarla çevrilmiş, doğal çevrelerde yaşadılar. Atalarımızın -bizim de onlardan miras aldığımız- kalıtımsal özellikleri, bu doğal uyarıcıların varlığında işlev gösterecek biçimde oluşmuş olmalı.

İnsan davranışları ve çevre üzerindeki çalışmalarıyla tanınan Gerald T. Gardner ve Paul C. Stern gibi kimi araştırmacılarsa, bu görüşe kuşkuyla yaklaşıyorlar. Biyofili varsayımının, doğanın, doğa betimlemelerinin ve yeşil alanların insanlar üzerindeki olumlu etkilerini açıklıyor gibi görünse de, gerçekte bu etkileri kalıtımsal özeliklere dayandırmanın güç olduğunu anımsatıyorlar. Onlara göre, binlerce yıl boyunca "doğal" çevresel koşulların etkisinde kalmış olmak, insanların bugün de, en iyi bu koşullarda işlev göstereceği anlamına gelmeyebilir. İnsanların çevresel uyarıcılara verdikleri tepkileri açıklayabilecek değer yargıları, kişinin aldığı eğitim gibi başka etkileri de göz ardı edemeyiz. Şöyle diyor iki araştırmacı; "Diyelim ki, atalarımız milyonlarca yıl boyunca yüzlerindeki kılları kesmek için, taştan yapılmış bıçaklar kullanıyorlardı. Bu, günümüzde yaşayan erkeklerin de yüzlerindeki kılları kesmek için bu araçları tercih etmeleri konusunda kalıtsal bir yatkınlık yaratır ve bu durum, modern traş bıçaklarındansa taş bıçakları kullanarak rahat edecekleri anlamına gelir mi?".

Çevre Psikolojisi

İnsan-doğa ilişkisinin bir başka boyutu da, doğal çevreye zarar veren, öteki canlıların yaşamlarını tehlikeye sokan yaşam biçimimiz. Bugün, insan etkinliklerinin rol oynadığı ekolojik krizin, yakın bir gelecekte tüm insanlığı tehdit edeceğinden söz ediliyor. Küresel ısınma, yeryüzünü güneşten gelen zararlı ışınımlardan koruyan ozon tabakasının incelmesi, ormanların hızla yok olması, toprağa ve sulara karışan zehirler, fazla sulama nedeniyle toprağın tuzlanması, çölleşme, biyoçeşitliliğin hızla azalması, asit yağmurları... Bütün bu sorunların en önemli ortak noktası, hepsinin insan etkinliklerinin sonucu olması. Bu etkiyi göz önüne alan çevre psikologları, günümüz insanının yaşam biçiminin, alışkanlıklarının, tutumlarının ve değer yargılarının ele alınarak değişim için bir an önce kolların sıvanması gerektiği konusunda birleşiyorlar.

Çevre psikolojisi, insanların yaşama alanlarını insanın doğasına uygun hale getirmeyi ve insanın çevresiyle ilişkilerini iyileştirmeyi amaçlayan araştırma ve uygulamaları kapsıyor. Psikoloji biliminin ortaya çıkışından bu yana araştırmacılar hep, insanların "içindeki" süreçler üzerinde yoğunlaşmış. İnsanın çevresiyle ilişkisiyse, araştırma konularının dışında kalmış. Yapıların, parkların, caddelerin, yani insan yapısı çevrenin yapımı ve bakımı için harcanan kaynaklar, insan etkinliklerinin doğaya verdiği zararlar göz önüne alınırsa, bunu anlamak çoğumuz için güç. Çevre psikolojisi araştırmalarının ortaya çıkışıysa, 1960'lı yıllarda, insanların, çevre kirliliği, enerji kısıtlılığı, yapıların insan sağlığına olumsuz etkileri gibi çevre sorunlarını farketmeye başlamalarından sonra olmuş. İnsan-çevre ilişkileri ve bu ilişkiler konusundaki edinilen bilgilerin sorun çözmede ve yapıların tasarımında kullanımı, bugün çevre psikolojisinin tanımına giriyor. Son yıllardaysa, "sürdürülebilirlik" kavramının önem kazanmasıyla çevresel psikologlar, yaşamı tehdit eden çevre sorunlarına da yöneldiler. Kimi araştırmacılar bu sorunlara yol açan tehditleri aza indirmeye ya da yok etmeye yönelik olarak neler yapılabileceği üzerinde çalışıyorlar.

1990'lı yılların başlarındaysa, doğanın iyileştirici gücünün bilincinde olan, aynı zamanda da gezegenimizin sağlığından endişe duyan bir grup bilim adamı, ekolojiyle psikolojinin sentezi denilebilecek yeni bir anlayış geliştirmek için kolları sıvadılar. İnsanı, doğaya hükmeden üstün bir tür olarak değil, yeryüzündeki yaşam ağının bir parçası olarak gören ekopsikologlar, çevremizle ve doğayla sağlıklı ilişkiler yaşamadıkça bizlerin de sağlıklı olamayacağımızı, biz insanların hem fiziksel hem ruhsal anlamda sağlığımızın dünyanın sağlığıyla doğrudan ilişkili olduğunu vurguluyorlar. Ekopsikoloji anlayışının ortaya çıkışı çok yeni olsa da, bu anlayışın kökeni çok eskilere dayanıyor. Aslında ekopsikolojinin birçok kökü var; budist felsefe, birçok kültürün ve dinin içinde bulunan mistik gelenekler, Avrupa'daki romantik akım, ABD'deki deneyüstücülük akımı gibi. Bunun yanısıra, William James, Sigmund Freud, Carl Gustav Jung, Burrhus Frederic Skinner gibi birçok psikolog da insan-doğa ilişkisini farklı yönleriyle ele almış. Filozof Paul Shephard ve ekolog Aldo Leopold'un çalışmalarıysa, bu anlayışın öncüleri olarak kabul ediliyor. 1960'lı yıllardan başlayarak Michael Cohen, Robert Greenway, Art Warmoth gibi psikologlar, doğal ortamları psikoterapi ve eğitim çalışmalarında kullanmaya başlamışlar. Günümüzde ABD'de ve Avrupa ülkelerinden özellikle İngiltere'de çok sayıda psikoterapist ve eğitimcinin, ekopsikoloji anlayışını benimsedikleri görülüyor. Onlara göre, gezegenimizin sağlığı için etkin bir rol benimsemek, kendimiz için yapabileceğimiz en iyi şey aslında. İnsanla doğa arasındaki bağı onarmak içinse, her şeyden önce çeşitliliğe karşı hoşgörülü olmak ve farklılıkları kucaklamak gerekiyor.



Asli Zülâl

Kaynaklar

Clay, R. A. "Green is good for you" http://www.apa.org/monitor/apr01/greengood.html

Gardner, G. T., Stern, P. C. Environmental Problems and Human Behaviors. Allyn&Bacon, 1996.

Gifford, Robert. Environmental Psychology Principles and Practice. Allyn&Bacon, 1997, 2. basım.

Oskamp, Stuart "A sustainable future for humanity?" American Psychologist, Mayıs 2000.

Prow, Tina. "The power of trees" http://www.herl.uiuc.edu/power_of_trees/power_of_trees1.html

DOĞANIN GÖNÜLLÜ BAHÇIVANLARI



TOPRAK SOLUCANLARI

Hemen hepimiz ilkokul sıralarında yararlı hayvanların sınıflandırılmasında şu kategorileri duymuşuzdur: etinden, sütünden, yününden yararlandığımız hayvanlar... Topraksolucanları bu kategorilerin hiçbirine girmez. Çoğumuz onları gördüğümüzde, hatta adını duyduğumuzda tiksintiyle yüzümüzü buruştururuz. Acaba bu davranışımızla doğada çok önemli roller üstlenen bu hayvanlara haksızlık mı ediyoruz?

Topraksolucanları, halkalısolucanlar olarak bilinen *Annelida* şubesinin *Oligochaeta* sınıfına ait *Lumbricidae* familyası içinde yer alırlar. Bunlar uzun vücutlu ve hemen hemen silindirik yapıda halkalısolucanlardır. İlk ve son segment dışında her gövde segmentinde, hareket sırasında segmentlerin tutunmasına ve bazı segmentlerde de üreme işine hizmet eden, çiftler halinde 4 demet kıl bulunduğu için ait oldukları sınıfa *Oligochaeta* adı verilmiştir (Yunanca; oligo: az, chaeta: kıl).

Bu hayvanlara İngilizce'de, yer solucanları anlamına gelen "earthworms", Almanca'da, yağmur solucanları anlamına gelen "regenwürmer" adı verilir. Bazı ülkelerde yaygın bir şekilde olta balıkçılığında yem olarak kullanıldıkları için "balık solucanı" olarak da bilinirler. Vücut, baş ve anal segment dışında, ön ucundan arka ucuna kadar hemen hemen birbirine benzeyen segmentlerden yapılmış olmasıyla özellik kazanmıştır.

Ergin bir solucan genelde, 100-200 segmentten oluşur ve eşeysel açıklıklara yakın bölgede vücudu halka ya da semer gibi saran bir kuşak görülür. Latince'de "klitellum" (klitellae: kemer) adı verilen bu kuşak genellikle eşeysel olgunlaşma sırasında, eşeysel delikler civarındaki bir ya da daha fazla segmentte, üst derinin şişkinleşmesiyle oluşur ve çiftleşmenin yanısıra kokon oluşumuna hizmet eder.

Vücut yüzeyi "kütikula" adı verilen ince bir tabakayla örtülüdür. Bunun altında tek tabakalı üst-deri, daha içte de boyuna ve enine kas sistemi içeren bir tabaka bulunur. "Deri-kas kılıfı" adı verilen bu yapı sayesinde çok organize bir şekilde hareket ederler. Vücut boşluğu sıvıyla doludur ve bu sıvı bir çeşit hidrolik iskelet ödevi görür. Deri-kas kılıfında yer alan halka kaslar, vücudu enine kasarken vücut içerisinde bulunan sıvıya da basınç yaparlar ve hayvanın ön ucu uzamaya başlar. Ön ucu tutunduktan sonra boyuna kaslar aracılığıyla arka ucunu ileri çeker ve vücut tekrar kalınlaştırılır. Çok becerikli birer yuva yapıcı olmalarının nedeni de yine bu yapıdır.

Topraksolucanları çok fazla olmadığı sürece suyu severler; çünkü kurudukları zaman ölürler. Bu nedenle de bazı segmentlerde, sırtın orta çizgisi üzerinde, kuruma tehlikesi olduğu zamanlarda vücut sıvısını dışarı vererek derinin nemlenmesini sağlayan "sırt porları (delikleri)" bulunur. Vücudun ıslak kalması için, her segmentin arasındaki sırt porundan çıkan sümüksü sıvı ve vücut sıvılarıyla vücut nemlendirilir. Bu salgılar aynı zamanda bakteriyel işlevlerin de önlenmesini sağlar.

Topraksolucanları gece ya da yağmurlu havalarda yüzeye gelirler. Yağmur suyu, toprak altındaki galerilerini ve toprak parçacıkları arasındaki hava boşluklarını doldurur ve bu nedenle gaz difüzyonunu büyük ölçüde azaltır. Su aşağılara doğru süzülüp galerilerinden uzaklaşıncaya kadar yüzeyde kalırlar. Çok zayıf ışık dışında tüm ışıklardan kaçtıkları için de gün boyu gizlenirler.

Birinci segmentin önünde yer alan ağzı kaslı bir yutak, bunu da yemek borusu izler. Daha sonra gelen kursak, besinlerin depo edilmesine, taşlık ise besinin parçalanmasına yarar. Bağırsak düz olarak uzanır ve sırt tarafında emilim yüzeyini artıran bir girinti içerir. Bağırsağın etrafındaki bir tabakalı, yeşilimsi "klorogogen" hücreleri de omurgalılardaki karaciğerin metabolik işlevlerini üzerine almıştır. Sonbağırsak çok kısadır. Bağırsak içerisinde besinin organik kısmı alındıktan sonra mineral kısmı anüsten dışarı atılır.

Topraksolucanlarının başlıca besinleri ot, yaprak gibi çürümüş, bitkisel organik maddeler ve galeri açma sırasında toprakta karşılarına çıkan mikroskobik hayvanlardır. Her gün vücut ağırlıklarının % 60'ı kadar atığı dışarı verirler.

Dolaşım sistemleri kapalıdır. Yani kan, damarlar içinde dolaşır. Bu, omurgasız hayvanlar arasında nadir görülen bir özelliktir. Hayvanın sırtında ve karnında vücut boyunca uzanan iki ana damar ve bu damarları birbirine bağlayan küçük yan damarlar vardır. Bu yan damarlardan vücudun ön kısmında bulunan 5 tanesi kasılgandır ve kalp ödevi görür.

Topraksolucanlarının soluk alıp vermeye yarayan akciğerleri ya da solungaçları yoktur. Bu ne-



denle ihtiyaç duydukları oksijeni derileriyle alırlar. Boşaltım organları "nefridyum" adı verilen ilkel böbreklerdir ve bunlar hemen her segmentte çiftler halinde bulunur.

Sinir sistemleri oldukça gelişmiştir. Ön uçta bir beyinleri vardır. Bunun yanında her segmentte "ganglion" adı verilen bir çift sinir düğümü bulunur. Aynı segmentte bulunan sinir düğümleri "komissur", ayrı segmentlerdeki sinir düğümleri de "konnektif" adı verilen sinir kordonlarıyla birbirlerine bağlıdır. Bu şekilde organize olmuş sistem ip merdivenine benzediği için "ip merdiven sinir sistemi" adını alır. Topraksolucanlarının gözleri ve kulakları yoktur. Buna rağmen vücutlarındaki duyu hücreleri, onları ısıya, ışığa ve toprak yüzeyindeki titreşimlere duyarlı hale getirir.

Topraksolucanları hermafrodittir. Yani erkeklik ve dişilik organları aynı bireyde bulunur. Çiftleşme sırasında iki topraksolucanı, birinin başı diğerinin kuyruğuna gelecek şekilde ters eşleşirler ve döllenme karşılıklı olur. Çiftleşmeden bir süre sonra klitellum etrafında, buradan salgılanan maddelerle bir "kokon halkası" meydana getirilir. Bu halka vücut boyunca kayar ve dişi açıklığından geçerken yumurtaları, erkeklik organından geçerken spermleri alır ve daha sonra ön uçtan atılır. Serbest kalan halka, uçları kapanarak limon şeklini alır. Döllenme bu kokon içinde olur ve her bir kokon sadece bir ya da ikisi erginleşebilen birkaç yumurta içerir. Ergin bireyin minyatürü olan genç solucanlar çevre koşullarına bağlı olarak birkaç ay içinde yumurtadan çıkarlar. Laboratuvar koşullarında topraksolucanları 10, hatta *Lumbricus terrestris* gibi bazı büyük türler 30 yıl kadar yaşatılabilmişlerdir. Ancak doğada bu süre, avcılar ve diğer çevre koşulları nedeniyle genellikle bir yıldır.





Topraksolucanlarının yüksek bir yenilenme yetenekleri vardır. Bir topraksolucanını ortadan bölseniz, hatta birkaç parçaya ayırsanız bile ölmez ve kopan kısımlarını yenileyebilir.

Evrimleşmeleri ve Zoocoğrafik Önemleri

Topraksolucanlarının da içinde yer aldığı halkalısolucanların eklembacaklılarla ortak atadan türedikleri varsayılır. Topraksolucanlarının içinde bulunduğu *Oligochaeta* sınıfınınsa bazı denizel, galeri açan canlılardan evrimleştikleri düşünülür.

Biyolojinin en önemli ilgi alanlarından biri olan ve dünyanın oluşumundan bugüne kadar hayvanların yeryüzündeki yayılışını inceleyen zoocoğrafya bilimi açısından da topraksolucanı türlerinin (örneğin, *Lumbricus terrestris*) yayılışı, önemli bilgiler veren bir kozmopolit yayılış örneğidir. Perm-karbon devirlerinden önce bugünkü tüm kıtalar tek parçaydı. İşte topraksolucanları Pangea adı verilen bu anakıta döneminde evrimleşmiştir. Kalıtsal yapısı ya da evrimleşmeye direnci nedeniyle de günümüze kadar hemen hemen hiç değişmeden gelmiş gruplardan biridir. Toprak içinde ve taşların altında yaşadıkları için mutasyon oluşturan etkilerden (güneşten gelen morötesi ışınlar) büyük ölçüde korunmuşlardır. Bu nedenle her kıtada kozmopolit bir yayılış göstermeleri bu devirdeki fauna ve flora birliğinin tipik bir kanıtı kabul edilir.

Ekolojik Önemleri

Gerek laboratuvar, gerekse arazi koşullarında yapılan çalışmalarla bu hayvanların toprağın yapısı, verimliliği ve bitki üretimi üzerinde çok önemli etkiye sahip oldukları görülmüştür. Buna göre topraksolucanları, beslenme ve galeri açma etkinlikleriyle toprağın genel dengesini olumlu yönde geliştirebilir, gözenekliliği ve su infiltrasyonunu artırabilir, yüzeye uygulanan organik madde, kireç ve gübrelerin toprakla ka-



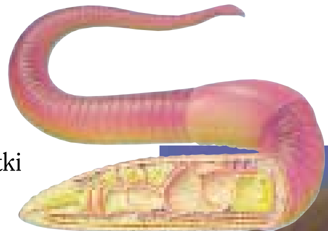
Türkiye Topraksolucanları

Türkiye topraksolucanı faunasıyla ilgili ilk çalışmalar İtalyan bilimadamı Rosa (1893, 1905) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmaları Michaelsen (1907, 1910), daha yakın tarihlerde de Pop (1943), Omodeo (1952, 1955) ve Zicsi (1973, 1981) tarafından yapılan çalışmalar izlemiştir.

Ülkemizde bugüne kadar en kapsamlı çalışma İtalyan oligoketolojistler Pietro Omodeo ve Emilia Rota (1989) tarafından yapılmıştır. Pietro Omodeo 1987 yılında Akdeniz ülkelerinin biyocoğrafik ve faunistik açıdan incelenmesi amacıyla düzenlenen bilimsel bir geziye katılmış ve Türkiye'nin değişik bölgelerinden seçilen 52 alandan topraksolucanı örnekleri toplamıştır. Bu çalışma sonucunda Türkiye'den, 14'ü yeni olmak üzere 51 tür bildirilmiştir. Ayrıca bu çalışma sonunda Türkiye'nin tür sayısı açısından çok zengin olduğu, endemik türler barındırdığı ve Anadolu'nun Kafkasya ile Balkan Yarımadası arasında Lumbricidler açısından özel bir fauna köprüsü olduğu görülmüştür. Daha sonra aynı araştırmacılar, özellikle daha az bilinen batı Akdeniz ile Bursa ve Bolu gibi endemik türler içeren illerimiz başta olmak üzere, daha fazla alandan örnek toplayıp incelemişlerdir. Bu amaçla 1990 yılında düzenlenen bir gezi sırasında, 34 alandan daha örnek toplanmış ve bunların incelenmesi sonucunda 3'ü Türkiye için yeni kayıt olmak üzere 27 tür bildirilmiştir. Tüm bu çalışmaların ışığı altında bugün Türkiye'den bildirilen topraksolucanı familyasına ait tür sayısı 60'ın üzerindedir. *Dendrobaena veneta, Aporrectodea caliginosa trapezoides, Allolobophora chlorotica, Lumbricus rubellus, Octolasion lacteum, Eisenia fetida, Eiseniella tetraedra, Healyella kosswigi, Healyella schweigeri Healyella naja, Spermophorodrilus vignai, Spermophorodrilus simsoni* bunlardan bazılarıdır.

Anadolu levhası, Suriye-Filistin bölgesi ile Ege bölgesi arasında, topraksolucanları açısından bir köprü konumundadır. Pek çok tür sadece Anadolu'ya özgüdür. Özellikle *Spermophorodrilinae* altfamilyası üyeleri, Kuzey Yunanistan, Arnavutluk ve Güney Bulgaristan'da bulunan *Spermophorodrilus antiquus* ile Anadolu, İran, Suriye, Lübnan ve İsrail'de kaydedilen *Healyella syriaca* türleri dışında sadece Orta ve Batı Anadolu'da bulunurlar.

***Lumbricus terrestris* en yaygın ve en iyi bilinen topraksolucanı türlerinden biridir ve bu yüzden başta laboratuvar kılavuzları olmak üzere birçok kaynakta örnek tür olarak verilir. Belki bu nedenle ülkemizde tüm topraksolucanlarının bu isim altında tek bir tür olduğu yanılgısı yaygındır. Oysa bugün tüm dünya üzerinde 500'ün üzerinde topraksolucanı türü yaşamakta. Diğer yandan *Lumbricus terrestris* türüne bugüne kadar Türkiye'de hiç rastlanmamış durumda.**





rışımını hızlandırabilir, bitki kök gelişimini destekleyip, kök hastalık oranını önemli ölçüde düşürebilir, çayır ve ürün rekoltesiyle tahıl kalitesini (ör. protein içeriği) artırabilirler.

Bunun yanında topraktaki azot çevriminde önemli rol oynarlar. Ayrıca, eğimli çayırlarda yüzey suyu akışını yarı yarıya azalttıkları (galerileri nedeniyle), böylece su filtrasyonunu artırarak erozyonu azalttıkları görülmüştür.

Topraksolucanları her gün vücut ağırlıklarının % 60'ı kadar atık üretirler ve bu atıkları bitkiler için mükemmel bir gübredir. Üre bakımından çok zengin olan bu atıklar ayrıca nitrat, fosfor, magnezyum, potasyum ve kalsiyum içerir. Yani bitki büyümesi için gerekli herşeyi.

Birçok ülkede, topraksolucanlarının, daha önce bulunmadıkları topraklara aşılanması, bitki üretimini belirgin bir şekilde artırmıştır. Temple-Smith ve ekibinin Kuzey Tazmanya'da yaptıkları böyle bir çalışmada çayır üretiminin % 75 oranında arttığı görülmüştür. Yine Stockdill adlı araştırmacının Yeni Zelanda'da yaptığı benzer çalışmada bitki verimi başlangıçta % 72 artmıştır. Yüzey organik maddelerinde saklı besinlerin serbest kalmasından sonra görülen bu hızlı büyüme artışı daha sonra % 25 oranında sabitlenmiştir. Bu oran Hollanda'da deniz seviyesinden aşağıda bulunan ve denizden setlerle ayrılarak kurutulmuş olan alanlarda % 10, İrlanda'da iyileştirilen turbalık üzerindeki çimenli alanda 2 yıl sonra % 25, üç yıl sonra da % 49 olmuştur. Bunun yanında, yapılan çalışmalar, topraksolucanlarının, tahıl bitkilerinin gelişimini % 39, tohum rekoltesini % 35, tohumun azot içeriğini % 12 oranında artırdığını göstermiştir.



Bazı Avrupa ülkelerinde, vücutlarının % 70'i protein yapısında olan bu hayvanlardan hem olta balıkçılığında yem olarak, hem de domuzlar başta olmak üzere bazı hayvanların beslenmesinde protein takviyesi olarak yararlanılmakta ve bu amaçla çiftlikler kurulmakta.

Topraksolucanı populasyonlarına en büyük zarar, ormanların tahribi, toprağın işlenmesi, böcek öldürücülerin kullanımı, şehirleşme amacıyla doğal yaşam alanlarının bozulması gibi etkilerle insanlar tarafından veriliyor. Bundan başka en önemli avcıları, temel besin kaynağını oluşturdukları köstebekler. Bir köstebek günde 60 topraksolucanı yiyebilir. Bunun dışında, kulakları bir solucanın yer altındaki hareketlerini duyabilecek kadar hassaslaşmış ardıçkuşları da topraksolucanlarını çok severek yerler. Topraksolucanları, porsuk, susamuru, kirpi gibi memeliler, baykuş, karatavuk, kızılgerdan, sığırcık, karga, kızkuşu, martı gibi kuşlar ve olta balıkçılığı ile avlanan balıklar için de lezzetli besindirler. Omurgasız hayvanlardan otobur salyangozlar, bazı kınkanatlılar, ve toprak-kazıcı, büyük, çenesiz sülükler de avcıları arasındadır.

Lumbricidae familyasının, yukarıda da adı geçen yaygın ve bilinen örneği *Lumbricus terrestris,* son yıllarda önemli bir kirlilik biyomonitörü olarak kabul ediliyor. Özellikle, topraktaki kirletici maddelerin, kuşlara ve diğer kara omurgalılarına taşınmasındaki potansiyel rolleri nedeniyle dikkatleri üzerlerine çekmiş durumdalar.

Bütün bunların yanında Japonya ve Çin'de geleneksel ilaç yapımında hâlâ topraksolucanlarından yararlanılıyor.

Şekil ve fotoğraflarından yararlandığım Dr. Trish Fraser (Y. Zelanda), Dr. A. Lanters (Hollanda), Dr. Gillis Rick, Dr. Lyra Halprin ve Jack Kelly Clark (ABD)'a içten teşekkürler.

İbrahim Mete Mısıroğlu
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Biyoloji Bölümü

Yaşam Ortamları

Topraksolucanları toprak içinde açtıkları galerilerde yaşarlar ve yaşadıkları toprak katmanı gözönüne alınarak üç gruba ayrılırlar. "Epijeik" türler mineral tabakanın üzerinde, yüzeye yakın yaşarlar ve yüzey organik maddeleriyle beslenirler. Mineral toprak horizonunda (üstten 20 cm) yaşayan türlere "endojeik" türler denir. Toprağa işlemiş organik maddeyle beslenen bu türler toprağın havalanmasında çok etkili değildirler. "Anesik" türlerse derin galeri açan türlerdir, fakat bunlar da yine yüzey organik maddeleriyle beslenirler. Genellikle büyük türler anesik, küçük türler endojeik ve epijeiktir. Epijeik türler yaygın olarak sadece ormanlarda ve ağaçlık bölgelerde (düşen yaprakların habitat oluşturduğu yerler) bulunurlar. Anesik ve endojeik türlerse, ormanlık bölgelerden çok, tarımsal alanlarda ve çayırlarda yaygındırlar.

Topraksolucanlarının belirli bir alandaki yoğunluk ve biyokütleleri iklime, toprak yapısına, toprak parametrelerine ve bitki örtüsüne bağlı olarak değişir. Nemli ilkbahar ve sonbahar aylarında bol bulunurlar. Soğuk ve kurak havalarda derinlere inerler. Temmuz ve Ağustos gibi çok kurak aylarda, nehir kıyıları ya da diğer nemli topraklar dışında topraksolucanı bulmak hemen hemen olanaksızdır. Bu dönemlerde derinlerde, toprak içinde oluşturdukları odalarda kendi etraflarına sarılarak bir yumak haline gelirler. Bu derinlik bazı türlerde 3 metreye kadar ulaşabilir.

Nemli, yüksek kil ve düşük silt içeren topraklarda daha yüksek yoğunluğa sahipken, asidik, kumlu ya da kurak topraklarda az bulunurlar. Diğer yandan, tarım ve toprağın işlenmesi topraksolucanı populasyonu yoğunluğunu azaltıcı etkiye sahiptir. Yine yaya aktivitesinin yoğun olduğu bölgelerde ve yoğun otlatma görülen meralarda toprağın ezilerek sıkıştırılması nedeniyle topraksolucanı yoğunluğunun azaldığı bilinmekte. Karayollarının çevresinde görülen trafik yoğunluğu ve egzos gazları da yoğunluklarını olumsuz yönde etkileyen nedenlerden biridir.



Kaynaklar
Baker G.H., Earthworm, new discoveries, 1994.
Baker G. H., The ecology, management and benefits of earthworms in agricultural soils, with particular reference to southern Australia. In "Earthworm Ecology", 1998.
Demirsoy A., Omurgasızlar=Invertebrata, Böcekler Dışında, 1998.
Demirsoy A., Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası, 1999.
Omodeo P., Rota E., Earthworms of Turkey, 1989.
Omodeo P., Rota E., Earthworms of Turkey, 1991.
Omodeo P., Rota E., Biogeographical patterns of terricolous oligochaetes in Turkey (Annelida: Clitellata: Lumbricidae, Enchytraeidae), 1999.
Pechenik J. A., Biology of the Invertebrates, 1996.
Sims R. W. and Gerard B. M., Earthworms, 1999.
Zicsi A., Regenwürmer (Oligochaeta: Lumbricidae) aus der Türkei, 1973.
http://www.ucdavis.edu
http://www.townsendpestcontrol.com/Page8.html
http://www.mcps.k12.md.us/schools/galwayes/Maydale/page10.htm
http://www.nhptv.org/natureworks/nwep11b.htm
http://www.kidport.com/RefLib/Science/Animals/Annelids.htm
http://www-crcslm.waite.adelaide.edu.au/worms.html
http://www.baldeagleinfo.com/ birds/birds4.html
http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/ la/lvwo
http://www.vivanatur.com/ profesionales.htm
http://www.uwinnipeg.ca/~simmons/ erthwor3.htm
http://www.naturenorth.com/fall/ ncrawler/ncrawlF.html
http://www.wehl.net/bedrijf/wormenkwekerij_lanters.html
http://www.planetgreen.com/knowledge/know_typesofearthworms.html
http://www.scarboro.demon.co.uk/garden/earthworms.htm
http://http://www.mertus.org/gardening/worms.html
http://www.nysite.com/nature/fauna/earthworm.htm

SÜPER ORGANİZMALAR



Karınca-Z'nin psikiyatristine dert yandığı filmi hepiniz anımsarsınız: "Milyonlarca kardeşim var ama ben kendimi hala yalnız hissediyorum; üstelik bütün bu süperorganizma olayını da hiç anlayamıyorum...". Kendini besleyen, atıklarını dışarı boşaltan, kendini savunan ve geleceği için çalışan bir yaratık; süperorganizma.Tıpkı bu filmdeki karıncalar gibi pek çok sosyal böcek topluluklarında kabul edilen süperorganizma kavramı uzun bir süredir böcekbilimcilerin üzerinde çalıştıkları önemli konulardan biri.

Ufacık tefecik, çoğu zaman görmeden üzerlerinden geçtiğimiz, ya da boyuna posuna bakmadan bazılarımızın içlerini hoplatmayı başaran böcekler uzun zamandan beri bilim dünyasındaki yerini korumayı sürdürüyor. 2 milyondan fazla türü kapsayan bu bilimin, araştırmacılar için büyülü bir çekiciliği var. Biz de, bu sosyal böceklerin yaşamları üzerine biraz araştırma yapınca bu etkinin dışında kalmanın gerçekten de güç olduğunu gördük; üstelik, bir de biz insanlarla aralarında benzerlikler kurmaya başlayınca...

Sosyal böceklerin, özellikle karıncalar ve arıların, ekolojide uzun süre hüküm süren bir yaklaşımın oluşmasında büyük katkısı var; "süperorganizma". Süperorganizma, birbirlerine bağımlı bireyler topluluğu olarak tanımlanıyor. Yani, grup içinde iş bölümleri, bireylerin tek başlarına yaşamlarını sürdürememesi, bireyler arası iletişim ve grupta bireylerin çoğunluğunun kısır olması bir grubun "süperorganizma" olması için öngörülen şartlar. Bu sosyal böceklerin bazılarında, dişiler çiftleşmeden yavrulayabiliyorlar. Çiftleşme esnasında erkeğin spermlerini alan dişi, bunları daha sonra gerektiğinde yumurtalarını döllemek üzere vücudunda saklıyor. Bu dişiler daha sonra yavruların cinsiyetlerinin ne olacağına kendileri karar verebiliyorlar. Eğer dişi, yumurtalarının döllenmesine izin verirse dişi yavru, izin vermezse erkek yavrular üretiyor. Koloniler halinde yaşayan bu süperorganizmalar üç sınıftan oluşuyorlar: kraliçe, dişi işçiler ve erkekler. Kraliçe sürü halinde ya da tek yapılan "birleşme uçuşuyla" erkekle çiftleşiyor ve yeni bir koloni kurmak üzere uygun bir yer buluyor.

Kurulan her koloni, içerdiği bireylerin davranışlarına bağlı olarak, farklı özellikler taşıyor. Çoğu türde, koloninin temelleri atılmaya başlandığında gerekli besin kraliçe tarafından sağlanıyor; sonraları bu görevi yaşama yeni başlayan işçi karıncalar üstleniyorlar. Koloni çok gelişmiş bir iş bölümü üzerine kurulu. Bu işbölümünün başlıca aktörlerini, savaşçılar, bakıcılar ve besin toplayıcıları oluşturuyor. Tek bir birey bu durumda ancak bedenin hücre, doku ya da organlar gibi bir bölümü olarak algılanıyor.

Doğadaki Egemen Topluluklar; Karıncalar

Yukarıda da bahsettiğimiz gibi süperorganizma kavramını ekolojiye getiren popüler hayvanlardan biri karıncalar. Karınca kolonilerindeki düzen ve disiplin pek çok bilimadamının ve böcekbilimcinin hayranlığını kazanmış bulunuyor.

Karınclar arasında iletişim, antenlerin birbirlerine dokundurulması ve feromonlarla sağlanıyor. Kolonideki etkinlikler kimyasal sinyallerle yönetildiğinden, uzmanlar bunu organizmalardaki hormonal kontrole benzetiyorlar. Hormonlar gibi feromonlar da ikiye ayrılır. Bunlardan biri, genel etkilere sahip olanlar (birincil feromonlar ve metabolik hormonlar), diğeriyse davranışlarda anlık değişimlere neden olanlar. Bunlar örneğin, alarma geçme eylemini ve renk değişimlerini kontrol ediyorlar. Feromonlar koku yoluyla algılanırlar. Her yuvanın kendine özgü bir kokusu olduğu için karıncalar birbirlerini bu feromonlar sayesinde tanırlar. Feromonlar, yapılması gereken işlerin bildirilmesinde, heyecan ya da tehlike haberlerinin iletiminde kullanılır. Feromonlar aynı zamanda, çiftleşme zamanında çiftleri çekmede, alarm vermede ve yiyecek izlerini belirlemede de kullanılır. Yani bu feromonlar, koloni üyelerinin birlik içinde çalışmalarına yardımcı olur. Hatta bazı eklembacaklıların, örneğin Atemeles kınkanatlılarının, karıncaların feromonlarını taklit edebildikleri ve bu sayede onların yuvalarında diledikleri gibi konaklayabildikleri gözlenmiş. Üstelik bunlar sadece konaklamakla kalmayıp, onların besinlerinden de faydalanabiliyorlar.



Uzunbacaklı karıncalar (*Aphaenogaster species*)

Karıncaları süperorganizma yapan sosyal davranışlar arasında en ilginç olanlarından biri de bir davranış kalıbı olarak programlanmış,"fedakarlıkları". Karınca kolonisinin üyeleri gerek duyulduğunda kendilerini tüm koloniyi korumak adına feda edebiliyorlar. Örneğin, sel baskınında bir grup işçi karınca yuvanın ağzını kapayacak şekilde biraraya gelerek ölmek pahasına suyun yuvanın içine girmesini engelliyorlar. Bu özveriye bir başka örnek de, savaşçı karıncaların savaş sırasında bedenlerinin bazı bölümleri kopsa bile savaştan çekilmemeleri. Üstelik bazı karınca türlerinde bekçi karıncalar intihar komandoları gibi düşmanları koloniden uzak tutmak için canlarını veriyorlar; Düşmanlar saldırıya geçtiklerinde bedenlerindeki asit dolu keseleri patlatarak düşmanların üzerine doğru fışkırtıyorlar. Bu noktada, koloninin varlığını sürdürebilmesi, kendi yaşamlarından çok daha ön plana çıkıyor.

Euadorian karıncaları, bir tür ağaç böceği larvasının tatlı balözü salgılarını topluyorlar. Karıncalar bu salgıyı bazı düşmanlarından kendilerini korumak için kullanıyorlar.



Karıncaların, diğer hayvanlardan ayrılan bir ilginç yönleri de köleci bir toplum olmaları. Polyergus cinsinin meşhur Amazon karıncaları kölecilere güzel bir örnek. Bu karıncaların işçileri minyatür bir kılıç şeklindeki alt çeneleriyle mükemmel savaşçılar olarak özelleşmişler. Bunlar, kendi yuvalarından disiplinli bir ordu edasıyla çıkıp köle alacakları koloniye düzenlerini hiç bozmadan ilerliyorlar. Hedeflenen yuvaya geldiklerinde karşılarına çıkan düşmanları safdışı bırakarak pupaları kendi yuvalarına götürüyorlar. Bu pupalar kozadan çıktıklarında kendilerini kaçıran karıncaları kardeşleri sanıyorlar ve programlandıkları işleri yapmaya başlıyorlar. Karıncalardaki kölelik insan toplumlarındaki kölelikten işte bu noktada ayrılıyor.

Bu arada karıncanın insandan başka tarım yapan nadir yaratıklardan biri olduğunu da söylemeyi unutmayalım. Attini ailesine bağlı karıncaların diğer canlılarda ender görülen bir özelliği de tıpkı insanlar gibi tarımla uğraşmaları. Dışarıdan getirilen yapraklar çiğnenerek 1mm çapında hamur küresi haline getirilip yuvadaki bahçeye bırakılır. Hamurun üzerine karınca dışkıları ve en üste diğer bir bahçeden getirilen mycelium mantarı

konur ve bütün koloni bu bahçede büyüyen mantarlarla beslenir. Bu arada dışarıdan başka bir mantar türünün bahçeye girmesi de engellenir.

Sadece Kraliçe Değil...

Bunun yanında, yaygın olan inanışın aksine, toplumda çiftleşen ya da yumurtlayan yalnızca kraliçe değil. İşçi karıncalar çoğunlukla baskın (dominant) özellik ya da uyumsuz davranışlar göstermezler; ana kraliçenin ürettiği yumurtalara bakarlar ve çıkan yavruları dikkatle yetiştirirler. Bununla birlikte, bazı türlerde baskın olan işçi karıncalar da %20 oranında yumurta üretimine katılırlar. Bu kolonilerde, kraliçe ortadan kaybolduğu zaman aynı yuvayı paylaşan işçiler arasında uyumsuzluk başlar ve bazı işçiler doğurgan hale gelirler. Böcekbilimci Blame Cole, *Leptothorax allardycei* türü üzerinde yaptığı çalışmalarda kraliçenin ortadan kaybolmasıyla işçiler arasındaki uyumsuzlukların doruk noktaya ulaştığını ve kraliçenin yokluğunda işçilerin, yavrulara göz kulak olmak yerine birbirleriyle didiştiklerini gözlemledi.

Kraliçe, dişi üyelerinin çiftleşmemelerini ve yumurtlamalarını engelleyici ve genetik potansiyellerini baskılayıcı bazı yöntemler kullanır. Bu yöntemlerden biri, kraliçenin potansiyel rakiplerini baskılamak için kimyasal silah kullanması. Bu kraliçeler dizginleyici feromonlar ve kimyasal maddeler salgılayarak bakire kraliçeler ve işçilerin yumurtalıklarında yumurta üretimini engeller. Eğer bu kraliçe karınca yuvadan uzaklaşırsa, bazı işçiler yumurtlamaya başlar. Ancak, eğer kraliçe yuvada ölür ve ölüsü yuvada kalırsa, öldükten sonra da bu feromonları salgılamaya devam eder ve işçiler kısır kalır. Kraliçenin baskılayıcı etkisi kaybolduğunda, bu ikincil üyelerin bastırılmış biyolojik yapıları tekrar normale döner.


Balarıları (*Apis mellifera*)petek başında.

Bazı karınca türlerindeyse tek bir kolonide birden fazla kraliçe birlikte yaşıyor. Bu durumda rakibinin soyunu kurutmak, kraliçeler arasındaki baskın olma çabasının bir yolu. Bu kraliçeler, rakipleriyle kavga etmek yerine onların yumurtalarını çalıp yiyorlar. Rakibinin yumurtalarını en çok yiyen kendi yumurtaları çoğunlukta kaldığı için baskın duruma geçiyor. Çoğunlukla koloninin işçilerini ve gelecek neslin kraliçesinin kim olacağını bu baskın kraliçe belirliyor.

Alışılmış bir şey değil ama, kraliçesiz koloniler de var. Örneğin Avustralya'daki avcı karıncalar olarak bilinen *Diacamma australe* türünde en baskın olan ve yumurtlayan işçiler yuva arkadaşlarının kanatlarını oluşur oluşmaz ısırarak koparıyorlar. Böylelikle yumurtalıkların olgunlaşması engelleniyor ve potansiyel kraliçe adayları işçi olarak kalıyor. Aynı davranış laboratuvar deneylerinde de gözlenmiş.

Arıları da Unutmamalı

Arı topluluklarının da, sosyal davranışları ve koloni içinde yapılmış iş bölümleri var. Bunlar karıncalardaki kadar çeşitli olmasa da onların bir süperorganizma olarak kabul edilmeleri için yeterli. Kraliçe, erkek arılar ve işçi arılar bu işbölümündeki temel rolleri üstleniyorlar. Karıncalar gibi arıların da birlik içinde olmalarında feromonların çok büyük etkisi var. Böceklerin çoğunda olduğu gibi arılarda da feromonlar önemli bir iletişim aracı. Balarılarının kovanlarını şaşırmadan bulmasını, alan hakimiyeti kurmasını ve öteki böceklerde de olduğu gibi çiftleşmek isteyen erkek ve dişilerin birbirlerini bulmasını feromonlar sağlıyor. *Apis mellifera* balarısı türünde, dişinin cinsiyet feromonu salgılaması yaşamı boyunca sürüyor. Çiftleşmeden sonra salgılanan feromon ise, dişi arıların yumurta üretmesini ve yeni bir kraliçe arının meydana gelmesini önlüyor. Karıncalarda olduğu gibi, balarılarında da türe ait bireylerin birbirlerini tanıması yine feromonlarla sağlanıyor.

Bunları Biliyor muydunuz?

- **Balarılarının kraliçesi günde 2.000 yumurta üretebiliyor. Bu kraliçe, yaşamı boyunca 5 milyona kadar yumurta üretebiliyor.**
- **Balarılarının işçileri yaz aylarında 35-40 gün yaşıyorlar, fakat sonbaharda üretilen arılar kış mevsimi boyunca yaşıyorlar. Kraliçeyse, 5-7 yıl kadar yaşayabiliyor.**
- **Afrika'nın sürücü karıncalarının kraliçesi yaşamı boyunca 300.000.000 yumurta üretebiliyor.**
- **Şu anda yaşayan 10.000.000.000.000.000 (10 kkatrilyon) karınca olduğu düşünülüyor.**
- **Karıncaların yaşayan tüm hayvanların %10'unu oluşturduğu düşünülüyor.**
- **Peru'daki tek bir ağaçta 43 farklı türde karınca bulunmuş ve bu İngiltere'de bulunan toplam karınca tür sayısına eşit.**
- **Yaprak kesici karıncalardan oluşan tek bir karınca kolonisi, yuva kazmak için 44 ton toprak çıkarıyor. Bu yuvanın 1000 odası ve 5 milyon üyesi var.**
- **Şu ana kadar 10.000 karınca türü bulunmuş. Bilimadamları henüz bulunmamış 20.000 karınca türü daha olduğunu düşünüyorlar.**
- **Japonya'da *Formica yessensis* türünün karınca kolonisine ait 45.000 yuva bulunmuş. Şu ana kadar yaşamış en büyük hayvan topluluğu olduğu söyleniyor. Bu koloni 675 futbol sahası kadar alan kaplıyor. Yuvalarda 1 milyon kraliçe ve 306 milyon işçi yaşıyor.**
- **Odun karıncalarının ortalama büyüklükteki bir kolonisinin üyeleri günde 100.000 kadar böcek öldürüyorlar.**
- **1.000.000 karınca bir araya geldiği zaman ağırlığı bir insan ağırlığı kadar olur.**
- **Karıncalar 100.000.000 yıldır yaşıyorlar; İnsanlarsa yaklaşık olarak 2 milyon yıldır.**


Yabanarısı
(*Bombus Appositus*)

Feromonlar, arılar arasında alarm vermek ve toparlanmak için de kullanılıyor. Balarılarının kovanları sıkça eşekarıları tarafından talan ediliyor. Japonya'da yerli arılar bu eşekarılarıyla baş edebilmek için bir yöntem geliştirmişler. Bir eşekarısı, yeni bir arı kolonisi keşfettiğinde, bunu diğer eşekarılarına bildirmek için bir koku salgılıyor. Bu kokuyu algılayan balarıları, kovanı savunmak üzere girişe toplanıyorlar. Bir eşekarısı yaklaştığında hemen 500 arı havalanıyor ve eşekarısını hızla sarmalayıp, hızla titrettikleri bedenleriyle ona oldukça sıcak bir duş yaptırıyorlar. Balarılarının dayanabildikleri bu sıcaklıkta eşekarıları ölüyor.

Balarılarının diğer bir iletişim yolu da "dans dili". Bunlar birbirlerine, besinlerin yönlerini ve uzaklıklarını havada yaptıkları bu dansla işaret ediyorlar. Örneğin, bir kıtlık dönemi sonrasında sabah erkenden uçmaya başlamış bir arı, bir besin kaynağı bulursa hemen kovana dönüyor ve vücudunu titreterek uyumakta olan işçi arıları birer birer uyandırıyor. Uyanan arılar uçuşa hazır olduklarında uyandırma işini yapan arı, havada "kıvrak bir dans" yaparak besinin yerini dostlarına bildiriyor.

Kavgaya Devam

Arılarda, ilk yavruların iki cinsiyete de sahip olması nedeniyle, bazı işçi arılar çiftleşir ve belki de yumurtlayabilirler. Fakat bu arıların yumurtalıkları kraliçeninki kadar gelişmiş ve büyük değildir. Kraliçenin ürettiği yumurtalar, tüm larva ve ergin dönemlerinde arı sütüyle beslendiğinde yumurtalıkları çok iyi geliştiğinden yeni kraliçe adayı oluyorlar. Bu larvalar ilk üç gün boyunca arı sütü, üçüncü günden sonra bal ve polen karışımıyla beslendiğindeyse işçi arılar oluşuyorlar. İşçi arılar yalnızca çiftleşme özelliğine sahip değiller; onlar süperorganizma parçalandığı zaman yeni bir koloni kurabilir ve bu koloninin kraliçesi olabilirler.

Kraliçe olma kavgaları arılarda da çok yaygın. Kraliçe, dişi üyelerinin çiftleşmelerini ve yumurtlamalarını engelleyici ve genetik potansiyellerini baskılayıcı bazı yöntemler kullanır. Bunlardan en yaygın olanı, ilk nesilde erkek yavru üretmemek. Örneğin balarılarında dişiler, ilk olarak tümü dişilerden oluşan bir nesil üretirler. Bu ilk neslin dişileri kimseyle çiftleşemezler ve kısır işçiler olarak kalırlar. Erkek olmayan bu ortamda dişiler bir sonraki neslin bakıcıları olarak yetiştirilir. Kraliçenin bu baskılayıcı davranışı bazen fiziksel olabilir. Dişiler yuvada kalarak yeni hücrelerin yapımında çalıştırılırlar ve bu süreçte kraliçe dişileri kafasıyla dürtükleyerek üzerlerinde ezici bir baskı kurar ve dişilerin yumurtalıklarının gelişmesini engeller.

Kraliçe arılar kovanın fazla kalabalıklaşması gibi durumlarda yanlarına bir grup işçi alarak kovanı terk ederler. Kraliçenin yokluğunda, dişiler üzerinde kurulan baskı ortadan kalkar. Örneğin, Güney Afrika'daki balarılarında, kraliçenin yokluğunda bazı işçilerin zayıf kalan yumurtalıklarının işlevini yerine getirmeye ve döllenmemiş yumurtalar üretmeye başladığı gözlenmiş. Ama kraliçesiz kalan arı kovanlarında uygulanan genel taktik, hemen yeni bir kraliçe yaratmak. Bunun için işçi arılar büyük bir gözenek hazırlayarak bunun içindeki yumurtayı bol besinle geliştirip, diğerlerinden daha büyük ve gelişkin bir ana arı üretirler ve yuvada yedek tutulan birkaç erkek arıyla çiftleşmesini sağlarlar.

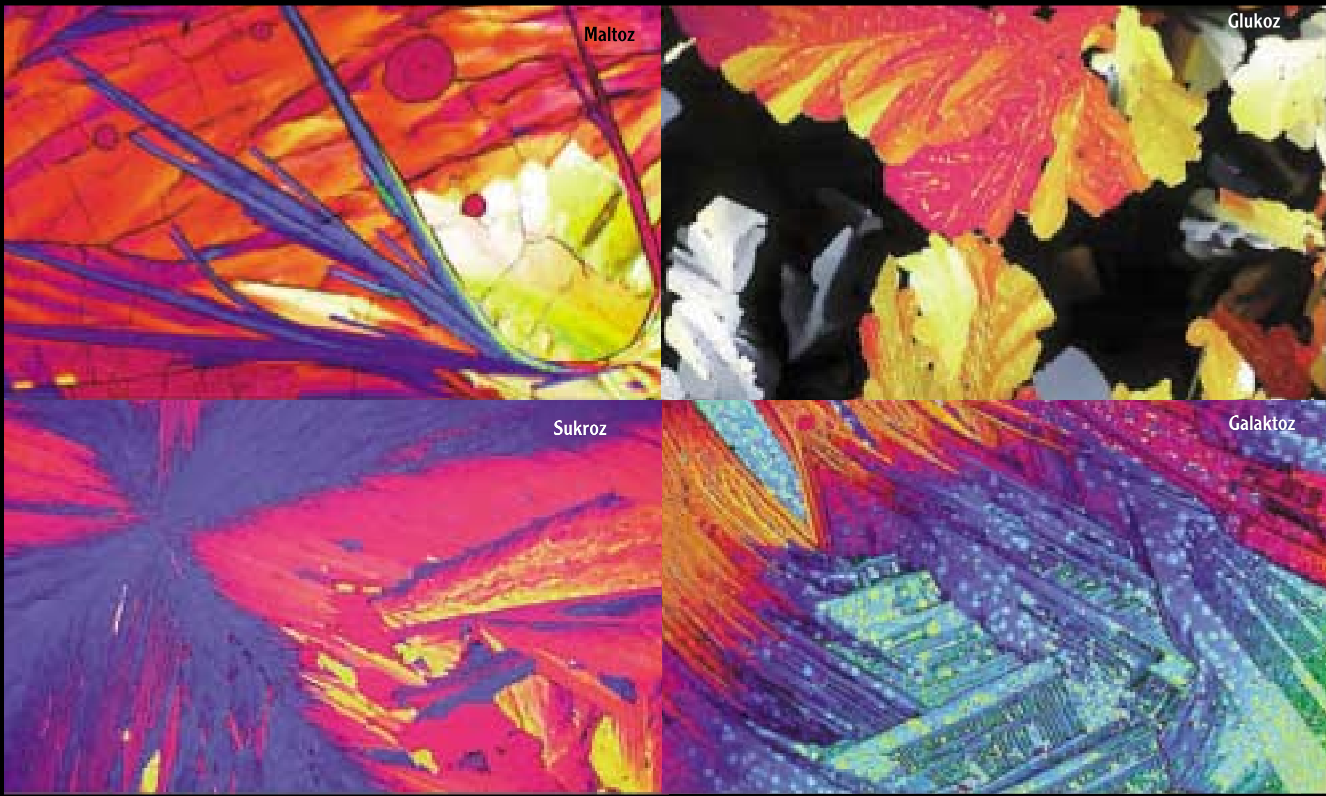
Feromonların engelleme biçimindeki etkisi işçi arılarda da ortaya çıkıyor. Arılarda, kraliçe arının ağız parçalarında bulunan bezlerden salgılanan engelleyici feromonlar işçi arıların eşeysel gelişimini geriletiyor. Böylece kraliçe arı, kovandaki egemenliğini korumuş oluyor.

Hiçbir kraliçe, kraliçe olarak doğmuyor, fakat larva döneminde işçiler tarafından seçilip geleceğin kraliçesi haline getiriliyor. Yumurtadan çıktıktan sonra koloni tarafından tüm gereksinimleri gideriliyor; zengin besinlerle besleniyor. Hiçbir şekilde bastırılmıyor ve çiftleşebilecek, yumurtlayabilecek ve öteki bireyler üzerinde, büyüklüğü ve toplumsal konumu sayesinde baskınlık kuracak şekilde tamamen olgunluğa erişebiliyor. Bütün kolonilerde kraliçelerin diğer üyelerden farklı genetik özelliğe sahip olup olmadıkları hakkında uzmanlar hemfikir değil. Son yıllarda ateş karıncaları *(Solenopis invicta)* üzerinde yapılan çalışmalar sonucu en azından bu türde kraliçeyi belirleyen bir genin varlığı kanıtlanmış.

Bütün bu anlattıklarımız insan topluluklarının tıpkı sosyal böcekler gibi bir süperorganizma olup olmadığı sorusunu akla getiriyor. Sınıf farkları, iş bölümü, baskı altında tutma, savaş, kentleşme gibi ortak özellikler böyle bir benzetmeyi cazip kılıyor. Fakat bazı uzmanlar biz insanların, karıncaların aksine, genetik yapımız ne olursa olsun iyiyle kötüyü ayırma özelliğimiz olduğuna, kimin tarafından yönetileceğimiz hakkında her zaman olmasa bile seçme hakkımız bulunduğuna dikkat çekiyorlar. Bu nedenle de, bunun sadece bir benzetmeden öteye gitmemesi gerektiğini savunuyorlar. Her durumda, süperorganizmalar ekolojinin en ilgi çeken konularından biri olmayı sürdürüyor.

Banu Binbaşaran

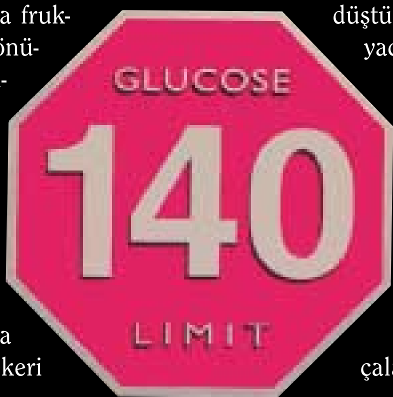
Kaynaklar
Doğanın Gizli Bahçesi, Edward O. Wilson 1996
The Earth Dwellers, Erich Hoyt 1996
http://members.tripod.com/superpsychology
The Evolution of Social Behaviour in Ants, John H. Sudd, 1996
http://www.bookworld.com/lucifer/excerpt1.html
Encyclopedia Britannica 12-761a, 1943-1973
http://www.insecta-inspecta.com/ants
http://insectzoo.msstate.edu/Students/hymenoptera.html
http://www.earthlife.net/insects/socbees.html



HAYAT KURTARAN ŞEKERLER

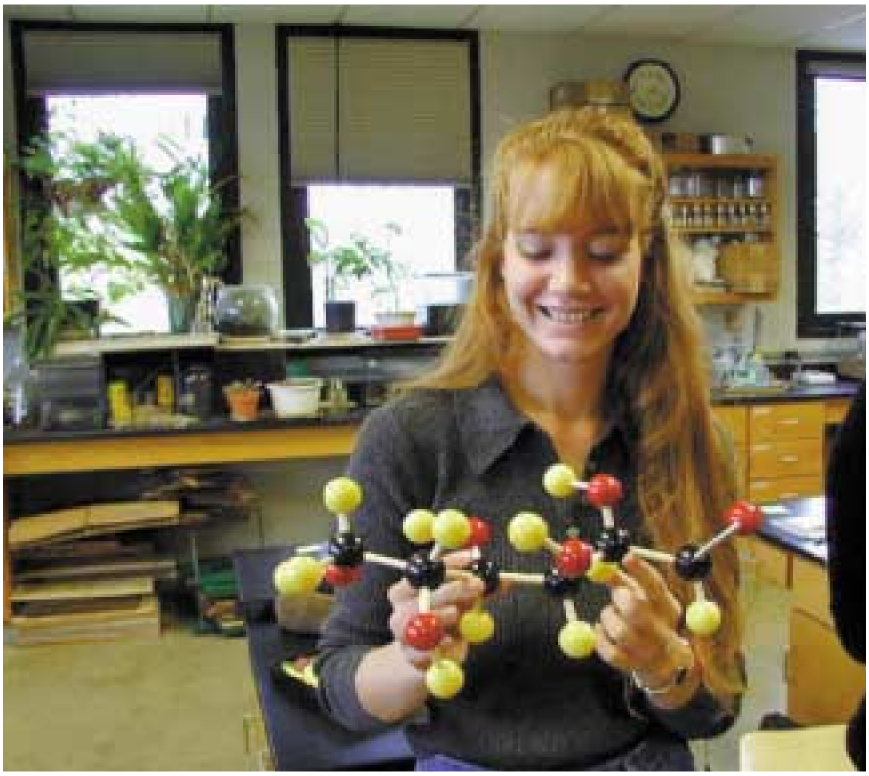
Vücuttaki önemli görevleri ve çeşitli moleküllerin yapı taşlarını oluşturmaları şekerlerin daha detaylı incelenmelerine yol açtı. Glikobiyoloji denilen bilim dalı şekerlerin yapısını inceleyerek onların değişik kullanım alanlarını araştırıyor. Sentezlenen veya doğadan elde edilen şekerler tıbbın ve teknolojinin değişik alanlarında kullanılıyor.

Karbonhidrat olarak adlandırılan şekerler vücuda enerji sağlayan, enerjiyi depolayan ve transferini sağlayan moleküller. Yiyecek ve içeceklerden alınan, uzun zincirler halindeki şeker molekülleri, küçük parçalara ayrılıp sindiriliyor. Vücudun ihtiyacı olan şekerler gıdalarda çeşitli formlarda bulunuyor. Örneğin hamurlu gıdalarda nişasta, sütte laktoz ve meyvelerde sukroz olarak bulunan karbonhidratlar sindirim sisteminde parçalanarak glukoz, mannoz veya fruktoz gibi şekerlere dönüşüyor. Şekerlerin vücuttaki depolanma şekliyse çok sayıda glukoz molekülünün bir araya gelmesinden oluşan glikojen zincirleri. Glikojen karaciğer ve kas gibi dokularda depolanıyor. Kan şekeri düştüğünde, yani enerji ihtiyacı olduğunda, glikojen zincirleri yıkılarak tekrar glukoz molekülleri olarak kana veriliyor.



Şekerler sadece enerji kaynağı olarak görev yapmıyor; ayrıca çeşitli proteinlerin ve yağların önemli parçalarını da oluşturuyor.

Şekerler, proteinlerin üç boyutlu yapısını değiştiriyor ve kanda daha uzun süreli kalabilmelerini sağlıyor. Örneğin kırmızı kan hücresi oluşturmaya yarayan eritropoietin isimli hormon şekerle birleştirildiğinde kanda görevini yapabilecek kadar uzun süre kalabiliyor. Yapısında şeker bulunduran proteinler "glikoprotein", yağlarsa "glikolipid" olarak adlandırılıyor ve bunların hücre içinde değişik görevleri var. Sinir sisteminin gelişiminden vücudun savunma sistemlerine kadar birçok kritik işlev glikoprotein ve glikolipitlere gereksinim gösteriyor. Glikoproteinler genellikler hücre zarında bulunuyor ve hücrelerarası iletişimde önemli rol oynuyorlar. Kan gruplarının belirlenmesi hücre zarındaki farklı glikoproteinlere bağlı. Hücrelerarası sinyal iletimi, yabancı hücrelerin ve mikropların organizma tarafından tanınması, yine hücre zarındaki şekerlerin yardımıyla oluyor. Ayrıca şekerler çeşitli proteinlerin, hormonların ve antikorların hücrelere bağlanmasına yardımcı. Çeşitli bakteri ve virüslerin vücuda girmeleri, hücrelere yapışarak onları enfekte etmeleri de hücre zarındaki şekerlere bağlı.



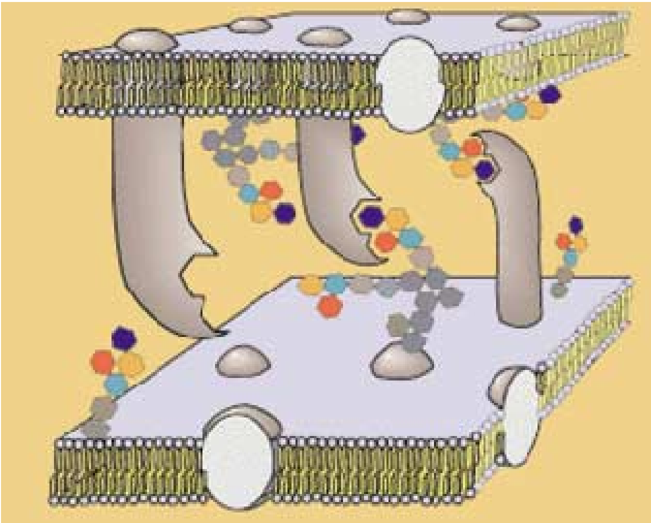
Vücuttaki önemli görevleri ve çeşitli moleküllerin yapı taşlarını oluşturmaları, şekerlerin daha ayrıntılı incelenmelerine yol açtı. Glikobiyoloji denilen bilim dalı şekerlerin yapısını inceleyerek onların değişik kullanım alanlarını araştırıyor. Sentezlenen veya doğadan elde edilen şekerler tıbbın ve teknolojinin değişik alanlarında kullanılıyor. "Glukozaminoglikan" diye sınıflandırılan bazı karmaşık yapılı karbonhidrat molekülleri çok sayıda şekerin birleşmesinden oluşuyor. 30.000 daltona varan molekül ağırlığına sahip glukozaminoglikanların vücutta önemli görevleri var. Örneğin bu moleküllerden biri olan "heparin", kanı sulandırmak, yeni damar oluşumunu sağlamak gibi kritik işlevler üstleniyor. Damarlarda pıhtı oluşmasını engelleyen bu molekül sentetik olarak üretilebiliyor ve dünyada en çok tüketilen ilaçlar arasında. Heparin özellikle kalp ameliyatlarında, pıhtı oluşumuna bağlı olarak gelişen damar tıkanıklıklarında ve böbrek hastalarının diyaliz makinesine bağlanmasında kullanılıyor. İnsan vücudunda bulunan şekerlerin sentetik üretiminin yanısıra, doğada bulunan şekerlerin de kullanım alanları araştırılıyor. Doğada selülozdan sonra en çok bulunan şeker yapısındaki "kitin" ve onun türevi "kitosan" sargı bezi, yapay damar, yapay zar, gıda maddesi koruyucusu, ve kozmetik madde yapımında kullanılıyor. Vücutta bağ dokusunda bulunan ve şeker yapısında olan kondroitin sentetik olarak sentezlenerek romatizma, allerji ve yara iyileşmesinde kullanılabiliyor. Kondroitin dokulara sıvı ve besleyici maddeleri çekerek bağ dokusunu güçlendiriyor. Özellikle eklemlerdeki hasarlı kıkırdak dokusunun iyileştirilmesinde etkili. Yaşa bağlı eklemlerde oluşan kıkırdak kaybıyla buna bağlı eklem ağrıları ve hareket güçlüğünün tedavisinde kullanılıyor.

İnsan hücrelerinin veya çeşitli mikropların yüzeyinde bulunan ve hücrelerarası etkileşimde görev yapan şekerlerin sentetik benzerlerini yaparak elde edilen ilaçların geliştirilmesi ve hastalıkların tedavisinde kullanılması için yoğun çalışmalar var. Yeni geliştirilen şeker ilaçlar kanser tedavisinden mikrobik hastalıkların tedavisine kadar birçok hastalıkta kullanılıyor. Yapılan çalışmalarda şeker ilaçlar sara hastalığı, romatizma, parkinson, şeker hastalığı ve yaraların tedavisinde de etkili oluyor. Bulunan yeni sentetik şekerler sayesinde *E. coli* gibi bazı bakterilerin hücrelere yapışması önlenebiliyor. Bazı mantarlardan elde edilen şekerler bağışıklık sistemini harekete geçirerek güçlendiriyor. Geliştirilen şeker yapısındaki aşılarla virüslere ve kanser hücrelerine karşı savaş açılabiliyor. Böylece şekerler vücudun virüs, bakteri ve kanser gibi etkenlere karşı korunmasını sağlıyor. Çeşitli hastalıklar, yaralanmalar veya ameliyatlara bağlı olarak dokularda meydana gelen hasarların önlenmesinde de şekerler oldukça etkili. Hasarlı bölgede meydana gelen reaksiyonu azaltarak iyileşmeyi sağlıyor. Bu nedenle, şeker ilaçlar romatizmal hastalıkların tedavisinde, ameliyat sonrası yara iyileşmesinde kullanım alanları buluyor.

İnsan vücudundaki ve doğadaki şekerlerin yapısı ve önemi daha iyi anlaşıldıkça bunların tıp veya teknoloji alanında kullanımı da artıyor. Özellikle karmaşık yapıdaki şeker moleküllerinin üç boyutlu yapılarının günümüzde çözülmesi, bunların laboratuvarlarda sentezlenmelerini mümkün kılıyor. Yeni sentezlenen şekerler birçok kronik hastalığa çare olabilecek, belki halen tedavisi mümkün olmayan kanser türlerini iyileştirebilecek; belki de grip, sarılık ve AIDS gibi hastalıklara neden olan virüsleri etkisiz hale getirecektir. Böylece şekerler çok yakında hayat kurtarıcı ilaçların başında gelecek.

Antienflamatuvar İlaçlar

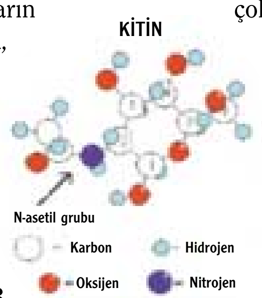
Romatizmal hastalıklar, allerji ve kalp krizi gibi vücutta meydana gelen iç ve dış hasarlar "inflamasyon" denilen bir reaksiyon (kendine özgü bir iltihap tepkisi) oluşturuyor. İnflamasyon, meydana gelen hasarın tamiri için başlatılıyor. Bu reaksiyon sırasında bölgedeki hücrelerin yüzeylerinde "selektin" adı verilen bir protein oluşuyor. Bu protein beyaz kan hücrelerinin yüzeyindeki "sialil Lewis x" (sLex) adlı şekere yapışarak beyaz kan hücrelerinin hasarlı bölgede tutulmasına ve yoğunlaşmasına neden oluyor. Hasarın tamiri için başlatılan bu reaksiyon belli bir düzeyden sonra vücut için zararlı hale gelebiliyor. Ancak selektinlerin sLex ile birleşmesi engellenirse bu reaksiyonun şiddeti azaltılabiliyor veya tamamen ortadan kaldırılabiliyor. Bu nedenle bilim adamları ortama sentetik olarak elde ettikleri düşük molekül ağırlıklı ve yapısı sLex'ye benzeyen şekerleri ortama vererek selektinlerin bunlara bağlanmasını sağlıyorlar. Yapay sLex ile bağlanan selektinler beyaz kan hücrelerini hasarlı bölgede tutamıyorlar. Böylece hasarlı bölgede reaksiyon oluşumu veya başlamış reaksiyonun şiddeti azaltılıyor. Cylexin adı verilen ve deneme safhasında olan bu ilaç romatizmal hastalıkların tedavisinde, kalp krizine bağlı kalp kasında meydana gelen hasarın durdurulmasında ve allerjiye bağlı olan aşırı reaksiyon durumlarında kullanılabilecek.



"Karbonhidrat Tanıma" yöntemi ile hücre yüzeylerinin birbirleriyle etkileşimi

Antiviral ilaçlar

Şeker yapısındaki ilaçların diğer bir kullanım alanı da, virüslere bağlı enfeksiyonlardır. Virüslerin kapsülünde (dış kabuğunda) bulunan karbonhidratların vücuda verilmesiyle bu virüslere karşı bağışıklık gelişiyor. Hemofilus influenze tip B virüsünün meydana getirdiği grip, zatüree, menenjit gibi hastalıklar özellikle yaşlılarda ve çocuklarda ölüme yol açabiliyor. Ancak virüse karşı geliştirilen aşı bunlara bağlı ölümleri önemli ölçüde azaltmış durumda. Grip yapan virüslerin, enfekte ettiği hücrelerden çıkıp, diğer sağlıklı hücrelere girmesini temin eden nöraminidaz adlı proteini bloke eden şeker yapısındaki ilaçlar üzerinde de yoğun çalışmalar yapılıyor. Grip virüsünün sağlıklı hücrelere yapışmasını sağlayan "sialidaz" isimli enzimi, şeker yapısındaki sentetik bir molekül tarafından engellenebiliyor. "GG167" denilen bu molekül, sialidaza bağlanarak bu enzimin görev yapmasını engelliyor. Böylece virüs sağlıklı hücreye giremiyor. Şeker yapısındaki ilaçlar diğer virüslere karşı da kullanılıyor. Mikrobik sarılık yapan hepatit B ve C virüsleri vücut hücrelerinin içerisinde protein ve şekerleri birleştirerek çeşitli glikoproteinler sentezliyorlar. Bu glikoproteinler virüsün dış kılıfının oluşturulmasında çok önemli. Ancak dışarıdan verilen n-nonil deoksinojirimisin (NN-DNJ) adlı sentetik şeker karaciğer hücreleri içerisine verildiğinde virüslerde glikoprotein yapımını, dolayısıyla da yaşamaları için gereken dış kılıfın oluşumunu engelliyor. Virüs için gerekli olan protein-şeker bileşiminin % 6'sı bile engellense üremeleri % 99 oranında düşüyor. Bu ilaç hücre için gerekli olan glikoproteinin senteziniyse etkilemiyor.



Kanser Tedavisi

Şekerler kanser tedavisinde de umut veriyor. Kanser hücreleri, yüzeylerinde bulunan bazı glikoprotein ve glikolipitler yardımıyla, bağışıklık sisteminden kaçmayı başarıyorlar. Kanser hücresinin yüzeyindeki bu şeker moleküllerinin sentetik taklitleri kanser tedavisinde kullanılabiliyor. Bağışıklık sistemini daha fazla harekete geçirmek için bu şeker moleküllerine protein bağlanarak vücuda veriliyor. Böylece bu şekerler bağışıklık sistemini uyarıyor ve aktif hale geçen bağışıklık sistemi, yüzeylerinde benzer şekerler olan tüm kanser hücrelerine saldırarak onları yok ediyor. "Kanser aşısı" olarak adlandırılan bu tedavi ilk bir ay haftada bir kez, daha sonraysa 3 ayda

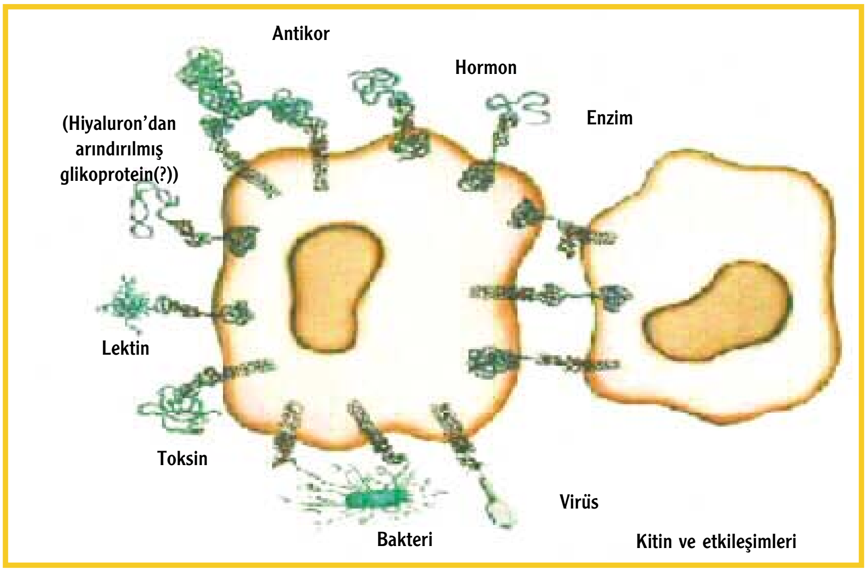
Yeni geliştirlen şeker ilaçlar ve kullanım alanları

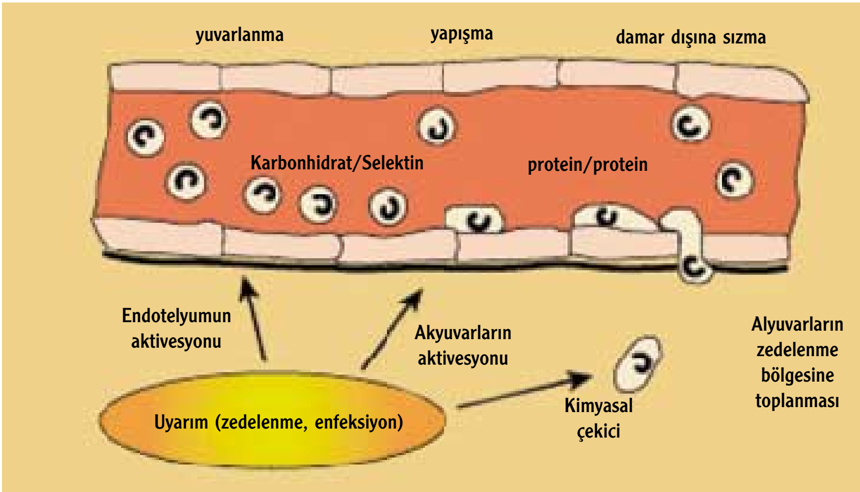
İlacın adı	Hedef	Firma	Çalışma aşaması
Cylexin	Doku hasarı	Cytel	Faz II
Theratope	Kanser	Biomira	Faz II/III
NCCG	Kanser	IGG International	Laboratuvar
Hyaluronic acid	Kanser	Hyal Pharmaceuticals	Laboratuvar
SR90107/ORG31540	Pıhtı oluşumu	Sanofi/Organon	Faz I
Acarbose	Şeker hastalığı	Bayer AG	Satışa sunuldu
AO-128	Şeker hastalığı	Takeda/Abbot	Satışa sunuldu
NE-0080	Mide ülseri	Neose Technologies	Faz II
SYNSORB Pk	Kolit	SYNSORB Biotech	Faz III
GG-167	Grip	Glaxo Wellcome/Biota	Faz II
MDL-24,574A	AIDS	Searle & Co	Faz II
Acemannan	Enfeksiyon/ yara iyileşmesi	Carrington Labs	Satışa sunuldu
Betafectin	Yara enfeksiyonu	Alpha-Beta Tech	Faz III
Topiramate	Sara hastalığı	Johnson & Johnson	Satışa sunuldu
Ganglioside GM1	Parkinson hastalığı	Fidia Pharmaceuticals	Faz I

bir uygulanıyor. Henüz araştırma aşamasında olan kanser aşıları umut vaadeden tedaviler arasında.

Antimikrobial Tedavi

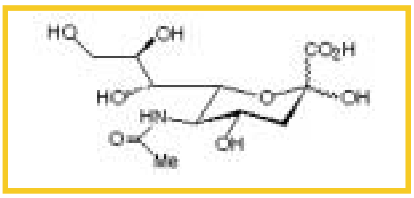
Anne sütünün bebeklerdeki enfeksiyonlara karşı koruyucu etkisi, içinde yüksek miktarda bulunan bazı şeker türlerine bağlı. Bu şekerler, yapı olarak, bakterilerin hücre yüzeyinde yapıştığı hedef şekerlere benziyor. Bakteriler veya onların zehirli salgıları (toksinler) bu şekerlere bağlanıyor ve bu nedenle hedef hücrelere bağlanamıyor. Bu mekanizmaya dayanarak son yıllarda bakterilere karşı çeşitli şeker ilaçlar geliştirildi. NE-0080 adlı ilaç *H. pilori* mikrobunun yol açtığı mide ülserlerine karşı kullanılıyor. SYNSORB Pk isimli bir diğer ilaçsa, yapılan çalışmalarda bakterilerin yol açtığı bazı hastalıklarda etkili bulundu. Şeker yapısındaki bu ilaçlar bakterilerin veya toksinlerinin hedef olarak gördükleri şekerlerin sentetik benzerleridir. Bu şekerlere yapışan toksinler vücutta zararlı etkilerini gösteremiyor ve hastalığa yol açamıyor. Şekerler bazı antibiyotiklerin yapımında da kullanılıyor. Aminoglukozit denilen bu grup antibiyotikler bakterilerde protein sentezini durduruyor. Gentamisin, streptomisin, kanamisin bu antibiyotiklerin en sık kullanılanları. Bu ilaçlar şiddetli bakteriyel enfeksiyonlarda ve tüberkülozda kullanılıyor. Ancak kuvvetli yan etkileri nedeniyle aminoglukozidlerin kullanımı kısıtlı. Bu ilacın son yıllarda üretilen sentetik türevi arbekasinin yan etkileriyse oldukça düşük.

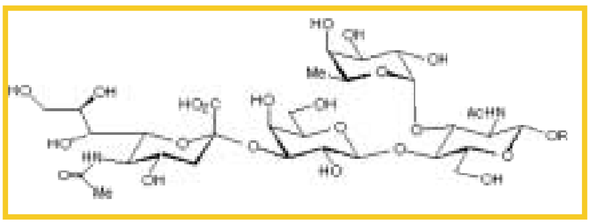




Şeker Hastalığı

Kan şekerini düşüren insülin adlı hormonun pankreas bezindeki beta hücrelerinden yeteri kadar salgılanmamasına bağlı olarak meydana gelen hastalığa şeker hastalığı (diabetes mellitus) deniliyor. Bu durumda kanda şeker normalin çok üzerine çıkabiliyor ve bu da tüm organlara zarar veriyor. Şeker hastalığı tedavi edilmezse kalp damarlarının tıkanmasına ve böbreklerde bozulmaya yol açıp ölümle neticelenebiliyor. Hücre zarını koruyan bir şeker olan mannoz kullanılarak şeker hastalığına bağlı meydana gelen katarakt önlenebiliyor. Glikozun çeşitli organlardaki hücrelerin içine girişi de yine şeker mollekülleri kullanarak kontrol altına alınabiliyor. Şeker protein ve yağ karışımı olan moleküller (glikoprotein ve glikolipitler) hücre zarındaki geçişleri kontrol ediyor ve hücre içindeki çeşitli mekanizmalarda önemli rol oynuyor. Bu tür moleküller kullanılarak kandaki şekerin hücrelerde olumsuz etki meydana getirmesi engellenebiliyor. Bu tür moleküllerin kullanımı halen deney aşamasında, ancak ileride şeker hastalığını yine şekerle tedavi etmek mümkün görünüyor.





Dr. Ferda Şenel
İzzet Baysal Üniversitesi, Tıp Fakültesi

Kaynaklar
Dove A.: The bittersweet promise of glycobiology. Nat Biotechnol 2001 Oct;19(10):913-7
Kren V, Martinkova L: Glycosides in medicine: "the role of glycosidic residue in biological activity".Curr Med Chem. 2001 Sep;8(11):1303-28.
Kobata A: The history of glycobiology in Japan. Glycobiology. 2001 Aug;11(8):99R-105R.
Esko JD, Lindahl U: Molecular diversity of heparan sulfate. J Clin Invest. 2001 Jul;108(2):169-73.
Kobata A: A journey to the world of glycobiology. Glycoconj J. 2000 Jul-Sep;17(7-9):443-64.
Axford J: The impact of glycobiology on medicine. Trends Immunol. 2001 May;22(5):237-9.
Rudd PM, Elliott T, Cresswell P, Wilson IA, Dwek RA: and the immune system. Science. 2001 Mar 23;291(5512):2370-6.
Taylor ME: Structure and function of the macrophage mannose receptor. Results Probl Cell Differ. 2001;33:105-21.
Endo T: O-mannosyl glycans in mammals. Biochim Biophys Acta. 1999 Dec 6;1473(1):237-46.
Kevin J Yarema, Carolyn R Bertozzi:Chemical approaches to glycobiology and emerging carbohydrate-based therapeutic agents. Current Opinion in Chemical Biology 1998, 2:49-61.
Joseph McAuliffe & Ole Hindsgaul: Carbohydrate drugs - an ongoing challenge. Chemistry and Industry (http://ci.mond.org/9705/970514.html#refs)



UYGARLIĞIN MİHENK TAŞLARI KENTLER

İnsanlığın göçebelikten yerleşik yaşama geçmesi bir anlamda uygarlığın başlangıcı olarak kabul edilir. Öyle ki bu anlayışın izlerini dilimizde bile bulabiliriz. "Uygar" sözcüğü yerleşik bir toplum hayatı süren Uygurlardan türetilmiştir. Aynı şekilde "medeni" sözcüğünün kökeni de Medine kentidir. Benzer biçimde Batı dillerinde uygar anlamına gelen "civil" sözcüğü, "civis" (kent) ve bundan türetilen "civitas"dan gelir.

İlk kentlerin ortaya çıkışına tanık olmak için Neolitik çağa geri dönmemiz gerek. Gordon Childe'a göre toplumsal yaşamı dönüştüren bir Neolitik devrimden söz etmek mümkün. Tarıma geçişle birlikte toprağa bağlı yaşam sürmeye başlayan insanlar, göçebelerden farklı olarak, belirli bölgelerde yaşamayı seçmişlerdi.

Ön Asya'daki Neolitik toplumlar MÖ 4000'li yıllardan sonra madenleri tanımaya başlamışlardı. Bronzun kullanılmaya başlaması, uzmanlaşma gerektiren bir üretimin ve örgütlenmiş bir ticaretin varlığının göstergesi olarak düşünülebilir. Sözgelimi bronz bir balta yapabilmek için, maden cevherlerinin yerini saptamak amacıyla jeoloji, madenleri arıtmak için kimya, ayrıca diğer teknik süreçleri bilmek gereklidir. Bronz araçlar üretebilmek için tarımdan ayrılarak, yalnızca bu işle uğraşan madenci, taşımacı, damıtımcı gibi insanların ortaya çıkması gerekir. Bu da elbette toplumda uzmanlaşma ve meslek gruplarının ortaya çıkması demekti. MÖ 3000'li yıllara gelindiğinde arkeologların Mısır, Mezopotamya ve İndus Vadisi için çizdikleri resim, örgütlenme açısından basit çiftçilerden oluşan küçük toplumlar değil, çeşitli meslek ve sınıfları içeren devletlerdir. Krallar, yazıcılar, memurlar, uzman zanaatkârlar, askerler ve çeşitli iş kollarında çalışan işçiler artık toplumun birer parçasıdır ve bunlar artık besin üretiminden uzaklaşmıştır. Kalıcı yapılar olarak da kulübe ve çiftlik evleri yerine, saraylar, tapınaklar dikkat çeker. Kendine yeterli, besin üretiminden uzmanlaşmış mal ve hizmet üretimine, dış ticarete dayalı bir eko-

nomiye yaslanan bu toplumlarda nüfus artışı yaşanmıştır; Childe'ın deyişiyle ikinci devrim olan "kentsel devrim" gerçekleşmiştir. Böylece Mezopotamya ve Mısır'da dünyanın en eski kentleri ortaya çıkmıştır.

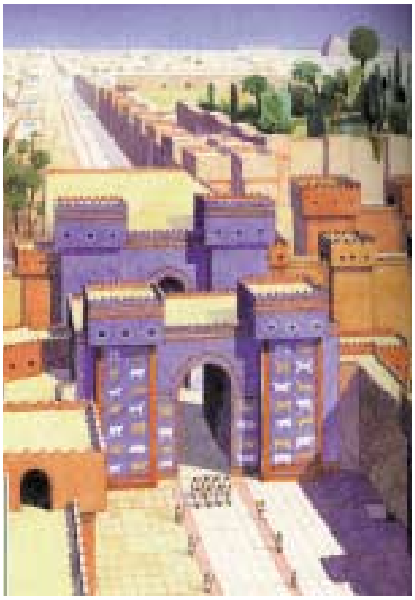
Uygarlığın kavşak noktalarından biri olan Anadolu da kentleşmenin kalbindedir. Anadolu'nun, özellikle Kalkolitik çağda (MÖ 5000-3000) oldukça tenha olan orta ve batı kısmının nüfusunun, Tunç çağında birdenbire çok artması, kuzeydeki bozkırlardan kaynaklandığı sanılan bir göç dalgasının bu dönemde Anadolu'ya gelmesiyle açıklanır. Bu nüfus artışının doğal, toplumsal ve ekonomik yapıya önemli etkileri olmuştu. Daha önceleri orman ve otlak olan birçok alan tarıma açılmış, büyük hayvan sürüleri de geri kalan bitki örtüsünü hızla yok etmeye başlamıştı. Bu nedenle Anadolu büyük bir toprak aşınması sürecine girdi. Bu dönemde Anadolu'yu kuşatan coğrafi bölgeler arasında ekonomik ve toplumsal açıdan büyük farklılıklar vardı. Bu durum farklı kültür bölgelerinin oluşmasına yol açtı. Güneyde kentleşme sürecini tamamlamış ve devletleşme aşamasına gelmiş topluluklar, kuzeydeyse göçebe çobanlık yapan, ama satın alma gücü yüksek olan bozkır toplulukları yaşıyordu. Tunç çağının başlarında Anadolu kentlerinin büyüklüğü bölgelere göre çok değişir. Güneydoğuda nüfusu on bini aşan kentlere karşılık, batıda kentin bütün özelliklerini taşıyan, ama birkaç yüz kişi barındıran yerleşimler de vardır. İlk sulama kanallarının açılması da yine bu döneme rastlar. Tıpkı surlar gibi su kanallarının yapımı da örgütlenmiş bir iş gücü gerektirir. Bu nedenle bu yapılar sadece ekonomik gelişmeye katkı sağlamamış, toplumsal örgütlenme açısından da önemli sonuçlar vermişti.

Ekonomi ve ticaret, kentlerin ortaya çıkmasında ve gelişmesinde her zaman önemli bir yer tutmuştu. Tarih boyunca Asurluların ya da Fenikelilerin ticaret kolonisi olarak kurduğu pek çok yerleşim yerinin sonradan gelişmiş kentlere dönüştüğünü görürüz. Sözgelimi bugün Kültepe'de bulunan Kaniş karumu (ticaret merkezi) Asur ticaret kolonilerinden biri olarak kurulmuştu. Aynı şekilde Fenikelilerin kurduğu Kartaca ve İberya'daki kentler de bunlardandır.

Kentleşmeyle birlikte en geniş anlamıyla örgütlü kol emekçiliği, sözel ya da entellektüel faaliyetlerle uğraşan bir toplumsal kesim (rahipler, yazıcılar, tüccarlar) ortaya çıkmıştır. İnsan gruplarının yerleşik düzende bir araya gelme eğilimleri zemininde kent tamamen insana koşullu bir çekirdek, yapay bir doğadır. Tıpkı günümüzde olduğu gibi antik çağda da, seyrek olduğu kadar yoğun kentleşme ağlarına, yüksek derecede kentleşmiş alanların yanısıra düşük yoğunluklu meskûn bölgelere de rastlamak olasıydı. Eski çağda kent dendiğinde akla gelen ilk şeylerden biri kenti çevreleyen surlardı kuşkusuz. Ne var ki, bir yerleşim merkezinin kent olması için ille de surlarla çevrili olması gerekmediği gibi, her surla çevrili yerleşim de kent olmayabilir. Sözgelimi, pek çok eski Mısır kentinde ya da Yukarı İmparatorluk döneminin Roma kentlerinde sur yoktu. Aynı biçimde yerleşim merkezinin boyutları da her zaman önemli değildir. Neolitik döneme ait yerleşim yerleri yüzlerce metrekareyi kapsıyordu; ama yine de bunlara kent demek tam anlamıyla doğru olmaz. Öte yandan Ortadoğu'da bulunan birçok demir çağı yerleşimi, boyutlarına bakılmaksızın kent olarak kabul edilebilirler. Öyleyse bir yerleşim yerinden kent olarak söz edebilmek için yapısal değil, sosyolojik bir tanıma gereksinim duyuyoruz. Kent, insanların birbiriyle buluştukları, malların değiştokuş edildiği ve fikirlerin yayıldığı bir merkezdir. Kentte farklı faaliyet türleri bir araya gelir ve her bir unsurunun birbirine sıkı sıkıya bağlı olduğu dışa açık bir sistem vücut bulur. Bu bakımdan kent, kendine özgü özellikleri bulunan ve belli bir mekanda yoğunlaşmış yerleşim sistemidir. Bu yerleşim sisteminde karmaşık toplum yapısının birey ya da aile düzeyinde çözülemeyecek sorunlarının üstesinden gelinmesine olanak sağlanır. Yerine getirdiği işlevlerin sayısı ve karmaşıklığıdır kenti köyden ayıran. Bu anlamda birçok tarihçi kentsel gerçekliği toplumsal yapıya dayandırarak anlamaya çalışırken, kazıbilimciler arkeolojik araştırmalar sonucunda kentin morfolojik (biçimsel) analizini yapmaya yönelmişlerdir. Bunun sonucu olarak, Yunan ve Roma kentlerinin anıtsallığı karşısında hayranlığa kapılan kentbilimciler, eski çağ kentlerine aynı ilgiyi yakın zamana dek göstermemişlerdi. Bir agoranın ya da forumun, düzenli kamu yapılarının, bir yol şebekesi üzerindeki binaların yer aldığı klasik dönem sitelerinin yanında, eski doğu kentlerinin karmaşık yapısı bunların aşırı büyümüş köyler olduğunu düşündürtmüştü ilk başlarda. Kent planı, o kentin tarihinin de bir ifadesidir aynı zamanda. Plan temelinde o kentin ilerle-

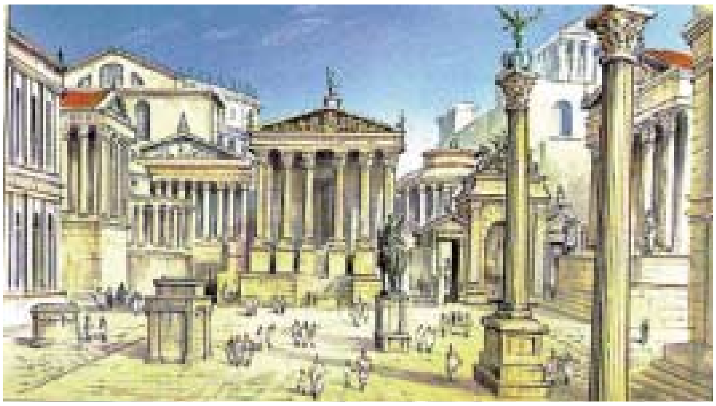


Sümer kentlerinin en önemli öğelerinden biri zigguratttı.



Babil kentindeki İştar kapısı.





Eski Yunan kentlerinde Akropol kentin en yüksek noktasında bulunurdu. Eski Yunan'da olduğu gibi Roma'da da kentler Akropol merkez olacak şekilde kurulurdu.

diği ya da gerilediği, sürekli unsurları ve değişime uğrayan özellikleri saptanabilir. Ancak arkeoloji bilimi, gelişimi yansıtan planlara çok ender olarak sahiptir. Bugüne dek hiçbir ilkçağ kentinde üç yüz yıldan daha öteye giden ardışık kent planına sahip değiliz.

Eski Yunan ve Roma'da Kent

Kent yaşamı eski Yunan ve Roma döneminden çok daha önceleri ortaya çıkmış olmasına karşın, asıl anlamını bu dönemde kazanmış gibidir. Bunun nedeni eski Yunan ve Roma dünyasında kentlerin öneminin ısrarla vurgulanması ve uygarlıkla aynı anlamda düşünülmesidir. Thukydides, kent yaşamını yerleşiklik, güvenlik ve refahla eşdeğer olarak kabul etmekteydi. Yazar, erken dönem Yunanistan'ının yerleşmemiş, tehlikeli ve yoksulluğun vurduğu zamanlarını betimlediği Peloponnes Savaşları Tarihi'nin giriş bölümünde, işgal tehlikesinin, büyük kentler kuramamış ve temel kaynaklardan yoksun bir geçici nüfusun oluşumundan kaynaklandığını ileri sürer. Bunun yanısıra kent, Greko-Romen yaşam biçiminin tüm Akdeniz çevresinde, Avrupa ve Ortadoğu'da yaygınlaşmasının aracı oldu. Bir kenti tanımlayan ölçütler Yunanlıların ve Romalıların gözünde farklıydı. Yunanlılara göre "polis", tanım gerektirmemekteydi. Kent esas olarak, ortak siyasal, dinsel ve toplumsal gelenekleri paylaşan yurttaşlar topluluğuydu. Alceus, bir kenti oluşturan şeyin çatısı iyi örtülmüş evler, iyi yapılmış duvarlar, rıhtımlar ve limanlar değil, kendi olanaklarından yararlanmayı bilen insanlar olduğunu söylemişti. Arkaik ve klasik dönem Yunanlılarına göre kent bir topluluktu ve onun fiziksel özellikleri (iyi yapılmış evler, duvarlar, rıhtımlar ve diğer yapılar) ikincil öneme sahipti. Yunanlılar için esas olarak polis sözcüğü, halk anlamına gelse de kentler büyüdükçe özellikle Hellenistik krallar ve Romalı ardıllarının yönetiminde zarif kamu yapıları, gösterişli evler ve etkileyici kamusal donanımlar kent yaşamının simgesi haline geldiler.

Yunan ve Roma dünyasında kent değişik işlevleri yerine getirmekteydi ve bu işlevler kentin fiziksel ve mimari gelişimini etkilemekteydi. Roma barışı denen Pax Romana'nın gerçekleşmesine dek savunma gereksinimi en önemli gereksinim olarak kaldı. Kentler, alanın doğal savunma nitelikleri göz önünde bulundurularak konumlandırıldılar. Akropolis ve onun Roma eşdeğeri arx, hem kentin bağımsızlık simgesi hem de kent surlarının gelişmesinden sonra bile kentte yaşayanlar için bir son sığınma yeri olarak kaldı.

Kentin siyasal, ekonomik, toplumsal ve dinsel işlevleri oradaki kamu yapılarına ve bunların kent çevresi içerisindeki konumlarına yansımıştır. Kentin siyasal ve yönetimsel rolüne en çok agora ve forum tanıklık eder. Bunlar Yunan ve Roma kentinin kalbiydi ve kentin geri kalan kısımlarına sokak ağı



Ben Hur filminden alınan bu sahnede Roma kenti canlandırılmış.

ile bağlanmışlardı. Akropolis gibi, forum ve agora da bir kentin yönetsel ve siyasal bağımsızlığının bir göstergesiydi. Agora-forum'un ikinci işlevi kentin toplumsal merkezi olmasıydı. Eğlenceler, yarışmalar ve diğer eğlence etkinlikleri bu amaçla daha özelleşmiş yapılar geliştirilinceye kadar agora ya da forum alanında sürdürülürdü.

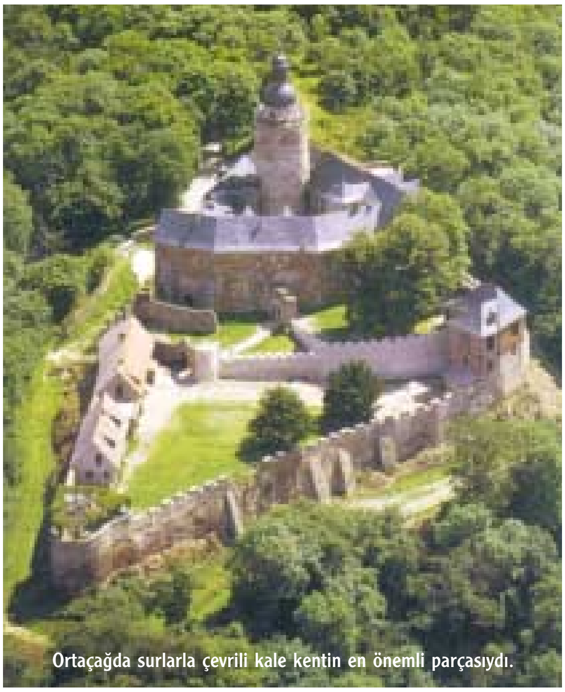
Eskiçağ kentini oluşturan öğelerin belirli bir düzen içinde bir araya getirilmesi kent plancılarının işiydi. Kentler ve kentsel yapılar hakkında bulunan birçok şeye karşın bilinen ilk kent plancısı MÖ beşinci yüzyılda yaşayan Miletos'lu Hippodomos'tur. Bu elbette kentsel planlamayı Hippodomos buldu anlamına gelmiyor. Ondan önce de ideal kentin niteliğiyle ilgilenen filozoflar, böyle bir kentin biçimi üzerine de düşünmüşlerdi. Sözgelimi Platon, tapınakların kentin ve merkezinin saflığını korumak için koruyucu bir çember oluşturacak biçimde agora çevresinde daire biçiminde konumlandırılmasını önermişti. Kamu görevlilerinin evleri ve mahkemeler de, her ikisi de kutsal olduklarından tapınaklarla yakın ilişki içerisinde konumlandırılmalıydılar. Savunma konusunda Platon, kent surlarının yapımına hem sağlık nedeniyle, hem de yurttaşların bunlara fazla güvenecekleri gerekçesiyle karşı çıkar. Eğer yurttaşlar sur yapımını yine de isterlerse, kentle bütünlük sağlayacak bir biçimde yapılmasını ister. Evlerin kent surları gibi işlev görecek biçimde yapılmaları gerektiğini savunur. Evler düzenli bir biçimde yapılmalı ve hepsi sokağa bakmalıdır. Böyle bir düzenlemenin nedeni, sadece korunmanın sağlanması değil, genel etkinin de estetik olarak hoşa gidecek olmasıdır. Aristoteles'in ideal kentiyle ilgili anlatımı Platon'unkinden farklılıklar gösterir.

Aristoteles, kent duvarları konusunda Platon'a katılmaz, bu surların savaşta olduğu kadar barışta da işe yarayabileceğini savunur.

Kent planlamadan söz ederken Yunan ve Roma dünyasının yaygın bir özelliği olan "Hippodamus tarzı" ızgara planlı kentlerin düşünülmesi alışılagelmiştir. Ancak kent planlama bundan daha fazlasını içerir. Kent planlayıcısının genel amacı, yaşayanların maddi olarak iyiliğini sağlayarak ve estetik açıdan hoşa giden bir bir kentsel çevre yaratarak, kent yaşamının koşullarını iyileştirmek ve geliştirmektir. Yaygın biçimde kullanılmasına karşın, düzenli kent planlamaya karşı çıkanlar da yok değildi. Zaman zaman biçimsel olarak düzenlenmemiş "eski" kentler tercih edilmekteydi. Izgara tarzı planlama işlevseldi ama bunun yeknesaklık ve tekrar tehlikesi vardı. Bu tarz, yeni bir kenti planlamanın basit bir yoluydu fakat kimi zaman arazi koşullarına hiç de uygun değildi. Eğimli arazi üzerinde uygulanması her zaman uygun ya da başarılı olmuyordu.

Roma kentleri kendi tarzlarını geliştirmiş olsalar da Yunan kentlerinin devamı gibi görünüyorlardı. Romalılar, başta Efes, Miletos, ve Bergama olmak üzere Helenistik dönemin büyük kentlerini kendi şehircilik anlayışlarıyla yeniden kurdular. Kentlerin bu yeni görüntüsünde ilk göze çarpan, sütunlu caddelerdir. Efes'te limandan, Hierapolis, Perge ve Side'de şehrin ana kapısından başlayarak kentin merkezine dek uzanırdı bu sütunlu caddeler. Bu sütunlu galerilerin arkasında evler ve dükkanlar bulunurdu. Sütunlu caddelerin başladığı, yön değiştirdiği ya da başka bir caddeyle kesiştiği yerlerde, zafer kazanmış komutanları ya da imparatorları onurlandırmak için taklar kurulurdu. Roma döneminde birçok kent surların dışına taşmış, kentlerin giriş kapıları içeride kalarak adeta birer anıta dönüşmüştür.

Roma kentinin ana meydanı ve pazaryeri forumdur. Bunlar yapı olarak Yunan agorasına benzer. Agoraların üç yanı "stoa" denen bir yapıyla çevriliyken açıkta kalan dördüncü yana Romalılar sütunlu bir galeri daha eklemişlerdi. İçinde dükkanların ve mahkemelerin de bulunduğu bazilika da Roma forumunun ayrılmaz bir parçası ve doğrudan doğruya Roma mimarisine özgü bir yapıdır. Bir orta mekan ve sütunlarla bölünmüş çeşitli yan mekanlardan oluşan Roma bazilikasının planı kabaca Hıristiyan bazilikasına benzerse de işlev olarak aralarında benzerlik yoktur. Roma bazilikası kent halkının hayatında öyle önemli bir merkezdi, ki çok geçmeden forum da bazilikanın ön avlusuna dönüştü.


Ortaçağda surlarla çevrili kale kentin en önemli parçasıydı.

Ortaçağda Kent

Kentlerin fiziksel özelliklerinin belirlenmesi aslında birçok bakımdan başka koşullara bağlıdır. Savunma gereksinimi de bu koşullardan biri. Bu anlamda birçok kentin bir koruma duvarıyla çevrilmesi doğal karşılanabilir. Öte yandan korunma gereksiniminin doğurduğu kentlerden de söz edebiliriz ki bu da aslında ortaçağ kentlerinin temel biçimini gösterir bize. Kalın surlara sahip bir kale, yerleşimin merkezini oluştururdu. Kalenin içinde bulunan askeri birimler, soylular ve idareci sınıf, din adamları, esnaf bu kalenin içinde yer alan kentte yaşardı. Hem kale hem de kent anlamına gelen "burg" sözcüğünün açıkça ortaya koyduğu bir kentleşme biçimidir bu. Kale-kentler aslında Avrupa'daki feodal sistemin de bir sonucuydu. Soylu derebeyi, kalesinin içinde köylüler için korunaklı yerler, mallarını alıp satabilecekleri güvenli pazarlar sağlamaktan da sorumluydu aynı zamanda. Kentte doğmuş ve kentte yaşayan bir sınıf olan tüccar sınıfına, kentli anlamına gelen burjuva sözcüğünün yakıştırılması da boşuna değildir. Nitekim üretim biçimlerinin değişmeye başlaması kentlerin yapısını da değiştirecekti. Ortaçağın başlarında Ortadoğu kentleri, sonlarına doğru da Avrupa kentleri ticaretteki gelişmeye koşut bir gelişme gösterdiler. Bu dönemde Avrupa'daki yerleşmeler kralların verdiği bir beratla kent konumu kazanıyor, ancak bundan sonra kentlere tanınan ayrıcalıklardan yararlanıyorlardı. Doğuda İslam'ı benimsemiş ülkelerin kervan yollarına hakim olması, bu yollar üzerindeki kentlerin gelişmesi sonucunu doğurdu. Haçlı seferlerinden sonra Akdeniz'de ticareti ele geçiren kent devletleri, biriktirdikleri zenginlikle hem Rönesans'ın, hem de kapitalist üretim tarzının başlamasına neden oldular. Bunlar arasında Venedik, Cenova, Floransa, Ancona gibi kentler vardı. Kuzey Avrupa'da bulunan bazı kentler de Hansa birliği gibi ticarete dayanan bir işbirliğine yönelmişlerdi.

Biçimi ne olursa olsun Neolitik çağdan sanayi devrimine dek kentlerin ortak temel özellikleri aynıydı. Tarımsal üretim sonucu doğmuştu kentler. İnsanlar savunma amaçlı olarak bir arada yaşıyorlardı ve ticaret yoluyla da kentler gelişiyordu. Dönemin koşullarına ve kentin yer aldığı coğrafi konumların durumuna göre kentlerin yapısı değişiyorsa da temel özellikleri üç aşağı beş yukarı aynı kalıyordu. Bu durum sanayi devrimiyle değişti. Sanayi devrimi kentlere yeni bir üretim biçimi sunuyordu. Bu yeni üretim biçimi, bütün dünyayı değiştirecekti. Günümüzün modern kentleri, sanayi devriminin ardından kentlerde yaşanan değişimin sonucu olarak ortaya çıkmıştır.

Gökhan Tok

Kaynaklar

Aktüre, S., Anadolu'da Bronz Çağı Kentleri, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, 1997

Huot, Thalman, Valbelle, Kentlerin Doğuşu, İmge Yayınları, Çev: Bektaş Girgin, 2000

Maisels, C. K., Uygarlığın Doğuşu, İmge Yayınları, Çev: Aaeddin Şenel, 1999

Owens, E. J., Yunan ve Roma Dünyasında Kent, Homer Kitabevi, Çev: Cana Bilsel, 2000

Wycherley, R. E., Antik Çağda Kentler Nasıl Kuruldu?, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, Çev: Nur Nirven, Nezih Başgelen, 1993

KİMYA ENDÜSTRİSİNE BAHAR GELİYOR

YEŞİL KİMYA



Son yıllarda kimya endüstrisinin bir "imaj" sorunu olduğu kesin. Her ne kadar kirliliği azaltmada ileri adımlar atılmış, halkla ilişkiler departmanları sıkı çalışmalara girişmişse de insanların aklına öncelikle tüten bacalar, kirletilmiş nehirler ve yangın ya da patlama tehlikesi geliyor. Ne yazık ki kimya fabrikaları toksik (zehirli) ve yanıcı organik çözücüleri ağırlıklı olarak kullanmayı sürdürdükleri sürece bu imajdan kurtulacakları yok. Ayrıca, dünya nüfusunun artması ve yaşam standartlarının yükselmesi (en azından dünyanın bir bölümünde) kimyasal üretim yöntemlerinin sürdürülebilir olmasına engel. Artan talebi karşılamak üzere üretimin de artmasıyla her geçen gün atık düzeyi yükseliyor. Bu durumu farkeden kimyacılar da yeni bir yaklaşımın gerektiğini düşünüyorlar. Bu nedenle kolları sıvayıp, çevreye dost "yeşil" kimya anlayışını yaşamımıza katmaya çalışıyorlar. Çevreye olabildiğince az zarar veren ve bu nedenle de üretimde daha az düzenleme gerektiren yeşil kimya, kirliliği en aza indirmeyi hedefleyen kimi ilkeleri benimsiyor. Gerçekte bu ilkelerin hiçbiri yeni değil; yeni olan, bunların ilk defa bir araya getirilmesi.

“Yeşil" kimya alanında sürdürülen en yoğun çalışmalardan bir kısmı çözücülerlerle ilgili olanlar. Kimya çevreleri bugünlerde, hep başlarını ağrıtan, doğaya zararlı çözücülerin yerine, alternatif çözümler geliştirmekle meşgul. Birçok araştırma grubu birçok farklı yöntem üzerinde çalışıyor. Şimdilik bunların en bilinenleri, iki alışılmadık malzemenin kullanıldığı çalışmalar. Bunlardan birincisi, süperkritik karbon dioksit (CO_2), diğeri de oda sıcaklığında eriyik halde bulunan tuzlar. Çözücülerin yanısıra "yeşil" plastikler de oldukça gözde. Özellikle plastik endüstrisi yeşil plastik üretmenin çeşitli kolay ve ucuz yollarını arıyor.

Çevre dostu olmak iyi güzel de, yalnızca çevresel yarar sağlayan bir şeye girişimcilerin para yatırmayacağı da kesin. Çevresel yararlarının yanında endüstri, süperkritik CO_2, iyonik sıvılar ya da yeşil plastiklerin pratik ve ekonomik yararlarını da görmek istiyor.

Çözücüler Yeşilleniyor

Yeşil kimyacılar, tepkimelerde kullanılan ve kimi zaman baş belası olan çözücüler konusunda yoğun çalışmalar sürdürüyorlar. Kimyasal tepkimeler çeşitli ortamlarda gerçekleştirilebilir. Sıvılar içinde gerçekleştirilen kimyasal tepkimeler, tepkimedeki moleküller daha rahat karışabildikleri için kontrolü kolay ve daha hızlıdırlar. Ancak, çözücülerin birçoğu katı halde bulunur ve önceden çözünmüş olmaları gerekir. 19. yüzyılda hekzan ve birçok alkolü içeren organik çözücülerin kullanılmaya başlanmasıyla, binlerce yeni kimyasal işlem ve süreç için kapılar aralandı. Ancak, birçok organik çözücü toksik, yanıcı ya da ucudur. Ayrıca organik çözücülerin geri dönüşümünü sağlamak oldukça zordur.

Normal koşullarda, sıkıştırılan bir gaz sıvı hale geçer, ancak kendi kritik sıcaklığı olan 31,1°C’de gaz halindeki CO_2 sıvıya dönüşmüyor. Bu kritik sıcaklık ve basınç değerinin üstündeki süperkritik koşullar CO_2’nin hem gaz hem de sıvı özelliklerini bir arada göstermesini sağlıyor. Göreli olarak daha yoğun hale gelen CO_2, bu sayede sıvı halde olduğu zamandaki gibi yüksek sıkıştırılabilirlikte kalıyor ve diğer gazlarla kolayca karışabiliyor. Bu da onu tepkimeye "hevesli" bir çözücü yapıyor. Basınç azaltılınca da CO_2 yeniden kullanılabilir gaz haline dönüşüyor.

Süperkritik CO_2’ye en yaygın olarak, kafeinsiz kahve yapımında kafeinin kahve taneciklerinden ayrıştırılması işleminde rastlıyoruz. Ne var ki kimyacılar, CO_2’yi tepkime çözücüsü olarak geliştirmenin tahmin ettiklerinden daha güç olduğunu kabul ediyorlar. Bu doğrultudaki çalışmaların 1980’lerde başlatıldığı düşünülürse, kimyacılara hak vermemek elde değil.

Gerçekte kimi kilit reaktifler, süperkritik CO_2’de çözünmüyor. Ancak bu durum, kurutemizlemeciler için bir-

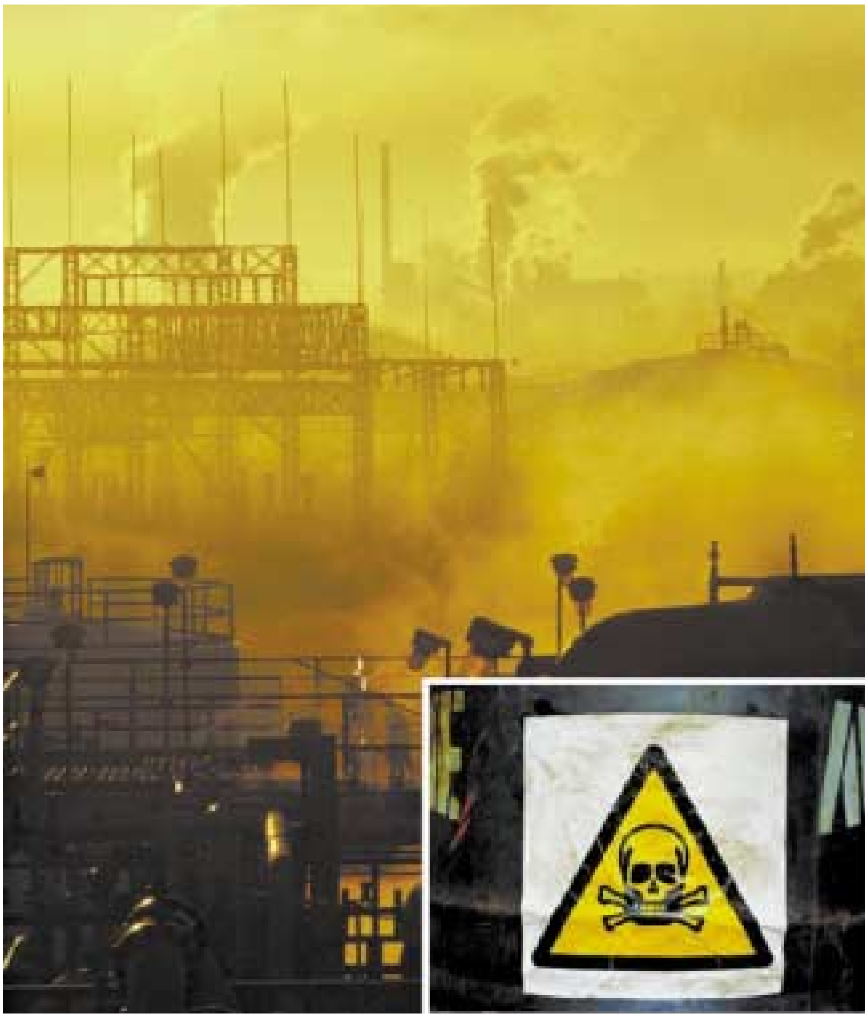
takım çarelerin geliştirilmesine yaradı. Beş yıl önce yapılan çalışmalarda, kimi fluorokarbonlara bağlandıklarında CO_2'de çözünebilen kullanışlı kimyasallar geliştirildi. Deterjan gibi iş gören bu katkı bileşikleri, boya maddelerini, katalizörleri ve hatta CO_2 içindeki suyu bile ayırabiliyor.

1999'da Hangers Cleaners adlı bir kurutemizleme firması, bu teknolojiyi CO_2 bazlı temizleme işlemlerinde kullandı. Genelde giyisiler, perkloroetilen adlı bir organik bileşik kullanılarak kurutemizleme işleminden geçiriliyor. Ancak bu kimyasal, çevreye, sinir sistemine, karaciğere ve böbreklere zarar veren maddeler sınıfından. Fluorokarbon katkı bileşikleri kullanıldığında, yağ ve kirler, sıvı CO_2 kullanıldığındaki gibi başarıyla çözündürülebiliyor. Ne yazık ki bu fluorinli katkı bileşikleri, CO_2'yi ekonomik olarak birçok endüstriyel işlemde kullanılır kılmak için çok pahalı. Ancak geçen yılın başlarında, bir grup araştırmacı, ucuz ve geniş kullanım alanı olan katkı bileşikleri geliştirdiklerini açıkladılar. Araştırmacılar, polieter ve polikarbonat polimerlerini bir araya getirerek, çözülemeyen reaktifleri CO_2 içinden geçirebilecek uzun kopolimer zinciri oluşturdular. Molekülün esnek iskeleti ve CO_2 ile polikarbonattaki reaktif grup arasındaki güçlü çekim, kopolimeri ve ona bağlı diğer kimyasalları daha kolay çözünür hale getirebiliyor.

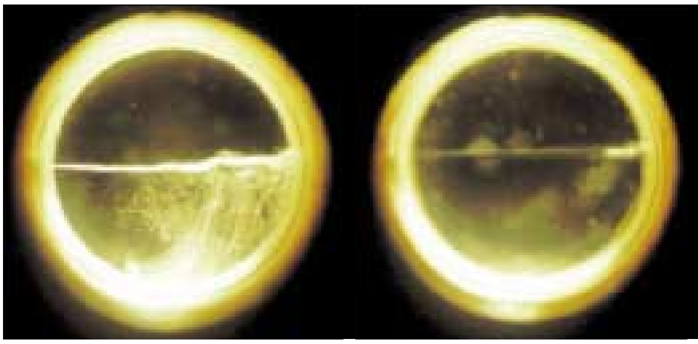
Bu yeni katkı bileşikleri fluorokarbon deterjanlarından daha etkili ve neredeyse yüz kat daha ucuz. Daha şimdiden birçok firma bu teknolojinin lisansını almak için sıraya girdi bile.

Katma Değer

Önemli endüstriyel tepkimelerden biri olan hidrojenleme (organik bir moleküle hidrojen eklenmesi) de süperkritik CO_2 kullanılarak geliştirilenlerden. Nottingham Üniversitesi'nden Martyn



Poliakoff ve ekibince geliştirilen teknolojiyle hidrojenin öneminin, organik ürünler yapımında bitkilerden elde edilen biyolojik moleküllerin kullanımının giderek yaygınlaştığı kimya endüstrisinde artacağı tahmin ediliyor. Biyolojik besinlerden plastik üretmede, oksijen içeriğini önce hidrojen ekleyerek azaltmak gerekiyor. Poliakoff'a göre, süperkritik akışkanlar bu tepkimelerin ürünlerini iyileştiriyor ve istenen ürünlerin kolayca elde edilmesini sağlıyor. Buna ek olarak, akışkanların çözücülük özelliklerini, sıcaklığı ve basıncı artırarak değiştirmek değişik ürünler elde etme olanağı da tanıyor.



Solda CO_2 sıvı halde. Sağdaysa CO_2 süperkritik faza geçtiğinde oluşan değişiklikler görülüyor. Kritik sıcaklık ve basıncın üstünde CO_2 hem sıvı hem de gaz özelliklerini bir arada gösterir. Yeşil kimya bu özellikten yararlanıyor.

Kimya devlerinden DuPont firması da Teflon plastik yapımında kullanılan fluoropolimer üretiminde süperkritik CO_2'yi test edebilmek için 40 milyon dolar yatırım yapıp, Kuzey Carolina'da bir geliştirme merkezi kurdu. Teflon, Montreal Protokolü'nde kullanımının yavaş yavaş kaldırılması kararı alınan ve ikamesi sorun yaratan klorofluorokarbon kullanılarak üretildiğinden, DuPont alternatif çözümler arıyor. Eğer bu yöntem DuPont'un üretimi için uygun görülürse firma bu teknolojiyle 235 milyon dolarlık bir ek yatırım daha yapacak.

İyonik Sıvılar

Bütün bu marifetlerine karşın, süperkritik CO_2 ne yazık ki tüm kimyasal işlemler için uygun değil. Birçok ürünün ticari değeri böyle bir teknoloji değişimini karşılayamayacak derecede düşük. Ayrıca kimi reaktifler ve katalizörler CO_2'de çözünmüyor.

Yeşil kimyacıların bu durumlar için başvurdukları cansimidiyse, düşük sı-



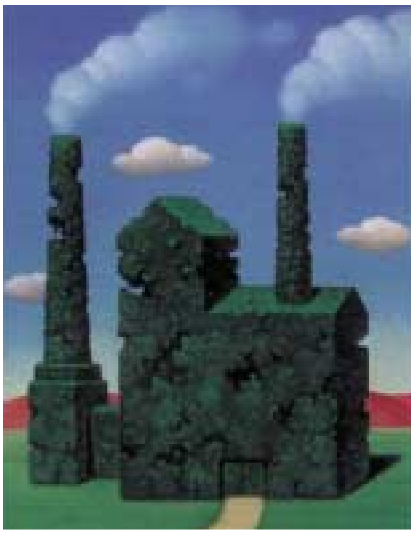
caklıkta eriyik halde bulunan tuzlar olarak bilinen iyonik sıvılar. Tuzlar genellikle yüksek sıcaklıklarda eriyen kristal halindeki katılardır. Tuzu oluşturan iyonlar arasında etkileşimli bir çekim bulunur. Ters yüklü iyonlar, küçük ve aynı boyda olduğundan aralarındaki çekim gücü, bunları birbirlerinden ayırabilmek için çok fazla enerji gerektiren güçlü bir yapı oluşturur. Ama bu denge fazladan pozitif iyon kullanılarak bozulursa, bütün yapı zayıflar ve molekül içindeki çekim gücünün azalmasıyla, tuz oda sıcaklığında sıvı hale gelir.

En çok bilinen iyonik sıvılar organik tuz olarak kullanılıyor ve bunlardan çok sayıda iyon sağlanabiliyor. Bunlar alüminyum (II) klorür gibi inorganik tuzlarla bir araya getiriliyor. Bu iki katı karıştırıldığında da iyonik sıvı elde ediliyor. İyonların değişik kombinasyonları kullanılarak ve göreli konsantrasyonları ayarlanarak, plastik, birçok metal ve hatta kimi kayaları bile çözebilecek çözeltiler hazırlamak olası.

Bu bebek teknolojinin de ilk endüstriyel uygulaması gerçekleştirildi. Kimyacılar, tepkimelerde kullanılan katalizörleri de çözündürmek istiyorlar. Bunları çözeltiden geri almak hem çok zor, hem de pahalı bir işlem. Bu yeni teknolojiyi kullanan bilimadamları, bu sorunun üstesinden gelebilmek için kloroalüminat iyonik sıvısını kullanıyorlar. Geleneksel yöntemde başlangıç materyali olan büten kullanılarak, yılda ortalama 200.000 ton okten üretiliyordu. Ancak, pahalı nikel katalizörlerin katı halde kullanılmaları ve tepkime sonunda kaybolmaları gerekiyordu. Bunu başarmaksa zahmetliydi. Yeni işlemde katalizör, iyonik sıvıda çözünebiliyor ve sonuçta okten kloroalüminat sıvısıyla karışmadığından da çözeltiden alınıp yeniden kullanılabilir hale gelebiliyor.

Kimyacılar birkaç yıldır büyük bir şevkle iyonik sıvılarla ilgili çalışmalarını sürdürüyorlar. Daha şimdiden birçok araştırma grubu kimi önemli organik sentez tepkimelerini iyonik sıvılarla yeniden gerçekleştirdiler. Örneğin, karbon atomlarını birbirine bağlayan Heck tepkimesinde katalizör olan palladyum, tepkimeden sonra kaybolur. Ancak, tepkime iyonik sıvılar kullanılarak gerçekleştirildiğinde palladyum yeniden elde edilebiliyor. Genellikle benzenden, kullanılabilir madde elde etmede kullanılan Friedel-Crafts tepkimesi ve bazı plastiklerin geri kazanımında başvurulan polietilenin katalitik ayırma işlemi de başarıyla gerçekleştirilen tepkimelerden.

Normalde ayırma, kimilerinde atık sorunu yaşanan birçok ürünün elde edilmesini sağlıyor. İyonik sıvı işlemi



çok seçicidir ve izobütan gibi molekül ağırlığı düşük ve kullanım alanı geniş ürünlerin üretiminde önemli rol oynayabilir.

Nükleer endüstri de bu gelişmelerle yakından ilgileniyor. Harcanan yakıt, iyonik sıvıda çözülebiliyor, bileşenleri ayrıştırılıyor ve bazıları yeniden kazanılabiliyor. Bir başka araştırma grubuysa antibiyotik üretiminde çözücü olarak kullanılan toluenin yerini de iyonik sıvıların alabileceğini gösterdi bize.

Mühendisler, önümüzdeki günlerde iyonik sıvıları ya da süperkritik CO_2'yi değişik uygulamalar için de kullanacağa benziyor. Ayrıca bu yeşil çözücülerin yollarının kesiştiği çalışmalar da yapılıyor. Örneğin, ABD'nin Indiana eyaletindeki Notre Dame Üniversitesi'nde yürütülen bir çalışmada süperkritik CO_2, iyonik sıvılardan tepkime ürünlerinin çıkarılmasında kullanılıyor. Bu sayede, her zaman ürünün açığa çıkmasını sağlayan uygun iyonik sıvının kullanılması zorunluluğundan kurtulunabiliyor.

Ancak yeşil çözücüler alanında çalışan hiçkimse henüz bu işten aşırı kâr edecek kadar teknoloji satışı gerçekleştirebilmiş değil.

"Yeşil" Plastikler

Dünya petrol rezervinin 80, doğalgaz rezervinin 70 ve kömür rezervinin de birkaç yüzyıllık ömrü kaldığı söyleniyor. Bu nedenle bilim çevrelerinde kırmızı alarm verildi; birçok bilimadamı bunlara alternatif yeni enerji kaynakları geliştirmeye çalışırken, kimileri de fosil yakıt denilen ve kömür, doğalgaz, petrol gibi doğal enerji kaynaklarını kapsayan bu enerji hammaddelerinin kullanımını en aza indirgemeye çalışıyorlar. Bu amaçla, biyokimya mühendisleri bitkilerde plastik yetiştirmenin yollarını aramaya başladılar. Bitkisel bazlı plastikler, yenilenebilir ve biyolojik olarak doğada parçalarına ayrılabilir oldukları için "yeşil" sayılıyorlar. Bitkilerden yararlanılarak üretilen tüm plastikler bu özellikleri taşıyor. Ancak, bunların bir kısmı sera etkisi gazları diye bilinen ve uluslararası mücadeleyle atmosfere salınımları azaltılmaya çalışılan karbon dioksit ve metan gazlarının açığa çıkmasına yol açıyor. Ayrıca plastiği bitkiden ayrıştırmak için yine fosil yakıtlara gereksinim duyuluyor.

Alışık olduğumuz geleneksel plastiklerin yerine alternatif yöntemlerle üretilen plastikleri koyma çabasındaki biyoteknoloji ve tarım endüstrisi, bugüne değin üç yaklaşım benimsedi. Bunlardan ilki, bitkisel şekeri plastiğe çevirmek, ikincisi mikroorganizmalar içinde plastik üretmek ve üçüncüsü de mısır ya da başka ekinlerin içinde plastik yetiştirmek.

Birkaç yıl önce tarımsal ürünler devi Cargill ve en büyük kimya şirketlerinden biri olan Dow Chemical, mısır ve diğer ekinlerdeki şekeri polilaktid (PLA) adlı bir plastiğe dönüştürmek için kolları sıvadılar. Bunun için uyguladıkları yöntemde önce mikroorganizmalar şekeri laktik aside dönüştürüyor, daha sonra plastik zincirindeki laktik asit moleküllerini kimyasal bağlarla bir araya getirerek PET diye bildiğimiz polietilen tereftaleyti oluşturuyor.

Bu çalışmanın ardından diğer şirketler de boş durmayıp başka yollar denediler. Bunlardan biri de polihidroksilkanoeyt (PHA) elde edilmesine yönelik. PHA da PLA gibi bitki şekerinden elde ediliyor ve biyolojik olarak parçalanabiliyor. Bu kimyasal işlemdeyse bir bakteri yardımıyla bitkideki şeker, plastiğe dönüştürülüyor.

Bu yöntemlere alternatif arayan araştırmacılarsa, PHA üretimi konusunda bir başka yola kanalize olmuş durumda: plastikleri bitkilerde yetiştirmek. Bitki şeker sentezi yapabilsin diye genetik olarak değişikliğe uğratılıyor ve ürettiği şekeri fermente ederek plastiğe çeviriyor. Her ne kadar bitkilerden plastik elde etmek başlı başına çok etkileyici de olsa, gerçekte çok zor bir iş. Yapraklardaki kloroplast, plastik elde etmek için uygun bir ortam. Ancak, bu yeşil organeldeki yoğun plastik konsantrasyonu fotosentezi engelliyor ve ürün verimini azaltıyor. Bunun yanısıra, bitkiden plastiği ayrıştırmak da pek kolay değil. Teoride kabul edilen birçok kolaylık, uygulamada başka sorunlar doğurabiliyor. Ancak, araştırmacılar için bu teknik engeller aşılamayacak boyutlarda değil.

Bitkisel bazlı plastiklerden ticari olanı şimdilik yalnızca Cargill Dow tarafından üretilen PLA. Bu üretim, petrol türevleri kullanılarak yapılanlardan % 20-50 arasında daha az fosil kaynak tüketimini gerektiriyor. Ancak bu oran bile hâlâ oldukça yüksek kabul ediliyor ve bu enerji gereksinimini azaltmak için çalışmalar sürdürülüyor.



Geleneksel plastik üretimine alternatif arayan kimyacılar, mısırdan plastik üretmeyi başardılar.

Pertokimyasal plastik üretimine alternatif olan, bitkilerden plastik üretme yönteminin bağımlı olduğu kaynaksa kömür ya da doğalgaz. Kimi uzmanlar bunun sürdürülebilirliğe doğru atılmış bir adım olduğu görüşündeler. Çünkü, mısır gibi hammaddelerden üretilen plastik yapımında fosil yakıtlar enerji sağlamak için kullanılırken, petrokimyasal işlemlerde fosil kaynağın büyük bir kısmı son ürün aşamasında yakılıyor. Fosil yakıt kullanımının artmasıysa sera etkisi gazlarının atmosfere daha çok yayılması ve çevresel sorunların büyümesi anlamına geliyor.

Araştırmacıların görüşüne göre, biyokütle enerjisinden yararlanmak ek enerji gereksinimini dengeleyecek. Bitkisel bazlı plastik üretimi yönteminde açığa çıkanlar, fosil karbon yakılmasıyla açığa çıkan CO_2'den daha az zararlı. Bitki saplarındaki karbonun yakılması da atmosferdeki net CO_2 oranını artırmıyor. Çünkü teoride, gelecek baharda yetişen bitkiler aynı miktarda gazı absorbe edecek.

Bu teorik analizden yola çıkan bir grup araştırmacı, plastiği ayrıştırdıktan sonra kalan mısır saplarını elektrik ve buhar elde etmek için yakmayı akıl ettiler. Bu senaryoda, biyokütle türevli elektrik, PHA'yı ayrıştırmada çok daha verimli. Ayrıştırma sonrasında artan enerji de elektrik üretiminde fosil yakıt yerine kullanılabilir. Bu sayede sera etkisi gazlarının yayılımı da azaltılmış olur.

Ne yazık ki hem çevresel, hem teknik, hem de ekonomik sorunların hepsine birden çare olabilecek tek bir strateji geliştirmek şimdilik pek olası görünmüyor. Geleneksel plastikler, fosil yakıtlara hammadde olarak gereksinim duyarken, PLA ve PHA duymuyor. Geleneksel plastikler, PLA ve PHA'ya göre daha çok çeşit olanağı sunarken biyolojik olarak parçalanabilir değiller. Biyolojik olarak parçalanabilme, katı atık sorununa çözüm getirirken, sera etkisi gazları açığa çıkarıyor. Fermentasyonla elde edilen bitkisel PLA ve PHA üretimi, mısır içinde PHA üretmekten teknik olarak daha kolay olsa da tarım alanlarının diğer gereksinimler için kullanılmasını güçleştiriyor. Ayrıca, PLA üretimi, petrokimyasal rakiplerinden daha az fosil kaynağa gerek duysa da, üretim sırasında hâlâ sera gazı açığa çıkaran enerjiye gereksinim duyuyor.

Plastik endüstrisi için atmosferdeki CO_2 miktarını azaltmak şimdilik bir lüks olabilir. Ancak, yalnızca plastik üretimi değil, herhangi bir üretim işleminde yenilenebilir hammadde ve enerjiden yararlanılabilir. Her şeye karşın, yenilenebilir enerji, sürdürülebilir ekonomideki en önemli bileşenlerden biri ve gerçekten "yeşil" plastikler üretmede öncelikle aşılması gereken bir engel.

Kimi çevreler yeşil kimya anlayışını pek ciddiye almasalar da yeşil kimyacılar yeni moleküller, yeni yapılar ve tepkimeler geliştirerek kimyasal üretimin hem ucuzlamasına, hem de önemli boyutlarda kirlilik doğuran sevimsiz yüzünün değiştirilmesine uğraşıyorlar.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Adam, D., "Clean and Green... But Are They Mean?", Nature, 26 Ekim 2000

Gerngross, T., Slater, S., "How Green Are Green Plastics?", Scientific American, Ağustos 2000

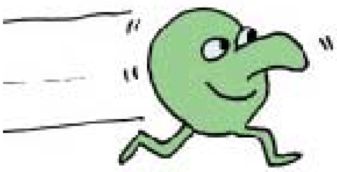
Poliakoff, M., Anastas, P., "A Principled Stance", Nature, 20 Eylül 2001

Sadi Turgut

... Bilindiği gibi -273 °C'de atomlar titreşme yapmazlar. Buna bağlı olarak da bu sıcaklıkta bir direnç göstermezler. Çünkü direnç, maddenin cinsine bağlı olduğu gibi sıcaklığa da bağlıdır. ... Kuantum fiziğinde bir molekülün ... (en düşük enerji seviyesinde bile bir titreşme hareketi yaptığını gördük.) Ben buradan, cismin sıcaklığı ne olursa olsun, moleküllerinin her durumda bir enerjiye sahip olacağı anlamını çıkarıyorum. -273 °C'de bile bir molekül mutlaka titreşecektir. Titreştiğinden dolayı da bir dirence sahip olacaktır. ... Bu çelişkiyi nasıl açıklayabiliriz?

Hüseyin Tokuç, İzmir

İlk önce, her maddenin atomlarının en düşük sıcaklıkta bile bir titreşim hareketi yaptığını belirtmemiz gerekiyor. "Sıfır noktası hareketi" olarak adlandırılan bu olay tamamen bir kuantum etkisi. Bu hareketin varlığını anlamak için kuantum belirsizlik ilkesi kullanılıyor: Bir cismin hareket etmemesi hızının sıfır olması anlamına gelir, yani hızda herhangi bir belirsizlik yoktur. Belirsizlik ilkesine göre konum ve hızdaki belirsizliklerin çarpımı belli bir değerden büyük olmak zorunda. Bu durumda konumun belirsizliğinin sonsuz olması gerekir. Eğer elinizde tuttuğunuz bir maddenin atomlarının komşu galakside de bulunabilme olasılığının var olduğuna inanmıyorsanız, böyle bir şeyin olanaksız olduğunu çıkarırsınız. Yani, herhangi bir cismin durması, hangi şart altında olursa olsun, mümkün değildir.



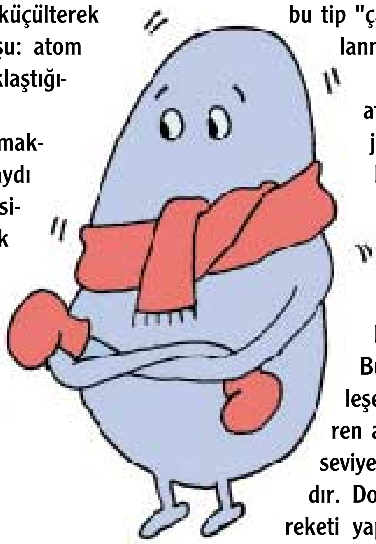
Öte yandan, mutlak sıfır sıcaklığı (0 Kelvin ya da -273.15 °C), bir cismin sahip olabileceği en düşük sıcaklık anlamına geliyor. Bir cismin soğuması çevresine ısı vermesiyle mümkün olduğu için, cisim en düşük enerjiye sahip olduğu anda 0 Kelvin sıcaklığına erişmiş demektir. Artık bu noktadaki bir cismi daha da soğutmak mümkün değildir. Dikkat etmemiz gereken nokta, en düşük sıcaklığın sadece en düşük enerji anlamına gelmesidir, en düşük hareket değil. Mutlak sıfırdaki bir maddenin atomlarının yaptığı sıfır noktası hareketi bir kuantum etkisi olduğu için, hareketin varlığı cismin fiziksel özelliklerini çok küçük oranda değiştiriyor, ama bir çok durumda bu küçük oran ölçülebiliyor. Helyumun, (atmosfer basıncında) hiç bir sıcaklıkta donmamasının temel nedeni bu sıfır nokta hareketi.

Aynı hareketin atom içindeki elektronlarda da olduğunu belirtelim. Elektronlar en düşük enerji seviyesinde bulundukları̇nda bile elektronların çekirdek çevresinde dönme hareketleri devam eder.

Şimdi gelelim arkadaşımızın sorusunun en önemli kısmına. Madem her maddenin, 0 Kelvinde bile bir hareketi var, niye bu hareket bir dirence neden olmuyor? Bu soruya vereceğimiz yanıt, sıfır nokta hareketinin bildiğimiz anlamda hareketten oldukça farklı olduğunu gösteriyor.

Şöyle bir düşünce deneyi yaptığımızı tasarlayalım: Bir atomu en düşük enerji seviyesine kadar soğuttunuz ve sıfır nokta hareketini ilk elden gözlemlemek üzere (her nasılsa) kendinizi küçülterek atoma yaklaştınız. Soru şu: atom titreştiğine göre, iyice yaklaştığınızda size çarpabilir mi?

Eğer söz konusu olan makroskobik bir makine olsaydı fazla yaklaşmamanızı tavsiye ederdik. Ama, en düşük enerji seviyesinde olan bu atom için böyle bir tavsiyeye ihtiyacınız yok. Çünkü bu atomun size çarpması, hareketinin, dolayısıyla enerjisinin bir kısmını size aktarması anlamına geliyor. Atomun size aktarabileceği enerjisi olmadığı için size çarpması mümkün değil. Başka bir şekilde söylemek gerekirse, sıfır noktası hareketi öyle bir hareket ki, varlığı ile yokluğu arasındaki farkı anlamak olanaksız.



Şimdi mutlak sıfır sıcaklığındaki bir metalin neden sıfır dirence sahip olduğunu açıklayabiliriz. Atomların titreşimlerinden kaynaklanan direncin temel nedeni, akım taşıyan elektronların atomlara "çarparak" hareket yönlerini değiştirmesi. Bu çarpışmalar ne kadar fazlaysa ve ne kadar büyük oranda yön değiştiriyorsa direnç o kadar büyük olur. Çünkü, metalin içinden geçmeye çalışan elektronların sadece küçük bir kısmı metali boydan boya geçebilir.

Elektronlarla atomların "çarpışması" iki değişik şekilde mümkün olur. Birinci yolda, elektron enerjisinin bir kısmını atoma verebilir. Bu olayın gerçekleşebilmesi için, elektronun yeteri kadar fazla enerjisi olması gerekir. Çünkü, atom bir üst enerji seviyesine çıkabilmek için belli bir miktar enerjiye ihtiyaç duyar. Eğer elektronda bu kadar enerji yoksa, bu olay gerçekleşemez. Elektronların sahip oldukları enerji, metale uygulanan voltajla orantılı olduğu için, ve genellikle direnç ölçümlerinde düşük voltajlar kullanıldığı için bu tip olaylar çok düşük bir oranda gerçekleşir. (Direnç voltajla akımın oranı olduğu için, voltajı ne kadar küçük seçerseniz seçin direnç değişmez.) Dolayısıyla direnç bu tip "çarpışmalardan" kaynaklanmıyor.

İkinci yolda, elektron atomdan bir miktar enerji alabilir. Daha yüksek bir enerjiye sahip olan elektron bir süre hareket ettikten sonra bu fazla enerjiyi başka bir atoma verir ve ikinci bir saçılma gerçekleşir. Bu olay dizisinin gerçekleşebilmesi için, enerji veren atomun en düşük enerji seviyesinde olmaması lazımdır. Dolayısıyla sıfır nokta hareketi yapan atomlar, kesinlikle böyle bir olaya karışmazlar. Oda sıcaklığındaki metallerin direnci temelde bu tip çarpışmalardan kaynaklanır.

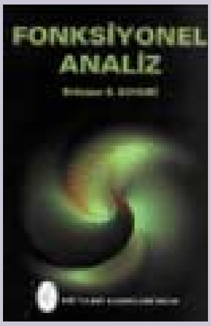
Mutlak sıfır sıcaklığına sahip bir metalden geçen düşük enerjili bir elektron, atomlarla her iki şekilde de "çarpışamayacağı" için, saçılmadan yoluna devam eder. Sonuç: sıfır direnç.

Atomların titreşimleri, metallerde dirence neden olan tek etmen değil. Metal içindeki yabancı atomlar, kristal yapıdaki düzensizlikler, hatta maddenin bir dış yüzeyinin varlığı bile düşük sıcaklıklarda bir direncin ortaya çıkmasına neden olurlar. Fakat oda sıcaklığındaki bir metalde dirence neden olan en büyük etmen atomik titreşimlerdir. Mutlak sıfır civarındaki düşük sıcaklıklarda, bu etmen, yukarıda açıkladığımız nedenden dolayı tamamen ortadan kayboluyor.

Gökhan Tok

Fonksiyonel Analiz

Erdoğan Şuhubi
İTÜ Vakfı Yayınları



Fonksiyonel Analiz dersi, Türkiye'deki bütün üniversitelerin Fen Fakültesine bağlı Matematik bölümlerinde zorunlu bir ders olarak okutuluyor. Ayrıca, matematik mühendisliği ve diğer mühendislik dallarında, özellikle lisansüstü düzeydeki öğrenciler için fonksiyonel analiz, kaçınılmaz derecede önemli. Ancak, bugüne kadar bu konuda Türkçe olarak yazılmış kapsamlı bir kitap yoktu. Bilim adamı olarak uluslararası saygınlığa sahip Prof. Dr. Erdoğan Şuhubi tarafından, büyük bir ustalık ve titiz bir çalışma sonucu hazırlanan Fonksiyonel Analiz kitabı, matematik, fizik, mühendislik ve uygulamalı matematik alanlarında lisans ve lisansüstü düzeydeki öğrenciler için ana kitap olarak kullanılabilecek bir eser olmanın yanında, ileri düzeyde bilgilere gereksinim duyan araştırmacılar için de çok yararlı bir başvuru kitabı niteliği taşıyor. Bu konuda Türkçe yazılmış bir eser olması da ayrıca önemli.

Bilimsel düzeyi yüksek ve güncel bir içerik taşıyan Fonksiyonel Analiz kitabı, yeterli sayıda uygulamalı örnek ve problemin de yer aldığı 9 bölümden oluşuyor. Bölümler şu başlıkları taşıyor: 1) Bazı ön bilgiler 2) Lineer vektör uzayları 3) Reel analiz kaynaklı bazı kavram ve gözlemler 4) Topolojik uzaylar 5) Metrik uzaylar 6) Normlu lineer uzaylar 7) İç çarpım uzayları 8) Lineer operatörlerin spektral teorisi 9) Operatörlerin türetilmesi

Newton ve Bilimsel Devrim

Gale E. Christianson
Çev: Celal Kapkın
Evrim Yayınları

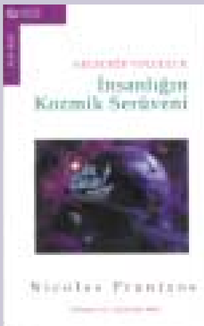


"Şanslı Newton, bilimin mutlu çocukluğu! Doğa onun için harflerini çaba harcamadan okuyabileceği açık bir kitaptı." Bunlar Albert Einstein'ın Newton hakkında söyledikleri. 1665'te, bir veba salgını Cambridge Üniversitesi'ni yakından zorlarken o zaman genç, tanınmamış bir üniversite mezunu olan Isaac Newton, İngiltere kırsalındaki çocukluk evine dönüyordu. Newton, meslektaşlarından ve profesörlerinden uzak, bilim tarihinin en büyük zihinsel serüvenlerinden birine sürüklendi: evrensel çekim yasasını formülleştirmeye başladı; hesaplama tekniğini geliştirdi ve ışığın doğası hakkında devrimci buluşlar yaptı. Cambridge'e döndükten sonra Newton'un dehası farkedildi.

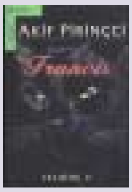
Bir yaşamöyküsü yazmak her zaman zordur. Yaşamı yazılan kişi Newton gibi bilimsel anlamda devrimlere imza atmış biriyse, daha da özenli olmak gerekir. Gale Christianson bu konuda ne denli yetkin olduğunu bu kitabında gösteriyor.

İnsanlığın Kozmik Serüveni

Nicolas Prantzos
Çev: Ercüment Akat
Güncel Yayıncılık



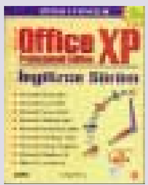
Uzaydaki komşularımızın araştırılması yaklaşık kırk yıldır süren bir uğraş. İnsanoğlu şimdiye dek Ay'a gitti, Venüs ve Mars'a araştırma araçları gönderdi. Uzay araçları Güneş Sistemi'ni Merkür'den Plüton'a kadar incelediler. Peki gelecekte ne olacak? Araştırmalarımızda nereye kadar gidebileceğiz? Yıldızlara mı? Yoksa uzak galaksilere mi? Günün birinde bize uzaklardan sinyaller gönderen ve evrenimizi dolduran gök cisimlerini ya da karadelikleri ziyaret edebilecek miyiz? Bugünün teknikeriyle hangi projeler yaşama geçirilebilir? Ya geleceğin teknolojisi önümüze neler koyacak? Maddenin davranışıyla ilgili kuramsal bilgilerimiz hangi kısıtlamaları getiriyor? Bu kısıtlamalar belirli mi? Gökbilimci Nicolas Prantzos, bu kitabında gelecekle ilgili farklı senaryoları inceliyor ve okuyucu için yorumluyor.



Francis
Akif Pirinççi
Güncel Yayıncılık



Eisenstein, Yaşamöyküsü ve Yapıtları
Yon Barna
Çev: İbrahim Şener
İzdüşüm Yayınları



Microsoft Office XP İngilizce Sürüm
Greg Perry
Çev: Ali Halaç-Zeynel Yıldırım
Sistem Yayıncılık



Aşk-ı Memnu
Halid Ziya Uşaklıgil
Özgür Yayınları



Kaos, Yedi Yaşam Dersi
John Briggs-David Peat
Çev: Sezer Soner
Ege Meta Yayınları



C++ ile Nesne Tabanlı Programlama
Bora Güngören
Seçkin Yayınları

G ü l g û n   A k b a b a

Akademik Değerlendirmeler...

Batıda iyi üniversitelerde uygulanan bir kanun vardır: Bir akademisyenin değeri yaptığı yayınlarla ölçülür. Geçmiş sayılardaki bir yazımızda (Bilim Teknik, sayı 327) yayınların önemini şöyle belirtmiştik:

"Ziya Paşa ne güzel söylemiş: Ayinesi iştir kişinin, lafa bakılmaz". Her meslekte uygulanan bu kural bilim insanları için çok daha özel bir anlam taşır. Bir bilimcinin yaptığı deneyi başarı ile sonuçlandırması veya kağıt üzerinde bir teori geliştirmesi, yapması gereken işin ancak bir kısmıdır. Buluşunu veya geliştirdiği teorileri yayımlamayan veya yayımlayamayan bir bilimcinin, yarışlarda derece alamayan bir atletten, ürünlerini pazarlamayan bir fabrikatörden bir farkı yoktur."

Buna aynı kuralın sosyal bilimci, edebiyatçı ve sanatçı akademisyenler için de geçerli olduğunu ekleyelim. Başka önemli bir nokta da bu yayınların akademik dergilerde basılması şarttır ve popüler dergilerde yayınlanan makalelerin bu değerlendirmede etkisi çok azdır. Peki ya öğretme yeteneği, hoca-öğrenci ilişkileri, vesaire? Belki şaşıracaksınız ama bunlar devreye ancak yeteri kadar yayın yapıldıktan sonra girer ve o kişinin akademik basamakları atlamasında çok az etkisi olur. Bu da şu mantığa dayanır: Bir hoca, ağzıyla isterse kuş tutsun, eğer araştırma yapmıyorsa en son bilgilerden de haberi olmaz; dolayısıyla öğrencilere de aktaramaz. Sonuçta en iyi üniversite, en kaliteli yayın yapan fakülteye sahip üniversite oluyor. Belki çok katı bir kural ama gerçek bu. Kamu oyuna duyurulur.

Sargun A. Tont
ODTÜ, Biyoloji Bölümü

Farklı Akademisyenin Önemi

Akademik yaşam, doğruların ardında olan, bir araştırma, bilgilenme, bilgileri aktarma, eleştirme, oluşturma yaşamıdır. Bu yaşamın namusu, dürüstlüğünden gelir; öncelikle. Araştıranlar, konularına kendilerini adamış, içleri bilim ve insan aşkıyla dolu, hamarat, çalışkan, ayrıntıları, derinlikleri ihmâl etmeyen, donanımlı, yetenekli kişilerdir. Bu kişilerin oluşturdukları toplulukların hedeflerine ulaşabilmesi için, sahip oldukları değerlerin farkında olmaları, yaptıkları çalışmaların, insanlık adına, ülkeleri adına kimlerin hizmetinde olduğunu bilmeleri, birbirlerine saygı ve sevgi duymaları gerekmektedir.

Bu topluluğa alınacak genç araştırmacıların içlerindeki aşkı, çalışkanlıklarını, bilgisel ve ahlakî donanımlarını, yeteneklerini nasıl değerlendirmeliyiz ki, araştırma bilgi üretme ve aktarma işi çarpıtılmadan yürütülebilsin? Kayırma olmamalı öncelikle! İdeolojik yakınlıklar, cinsiyet, ırk ayırımları, akrabalık ve çıkar ilişkileri bu alandan uzaklaştırılmalı. Bunun yolu, nesnel ölçütler bulma olabilir! Şu anda akademik alanda ileri görünen ülkelerde bu yapılıyor. Yayın sayısı, indekslerdeki kayıtlar, sayılarla ölçebileceğimiz, tartışmalı birçok özellikler, elbette önemlidir!

Unutulansa, araştırmacıya duyduğumuz güvendir! Yaratıcı insanları her zaman sayılarla ölçemeyiz. Ben araştırmacılığına, içindeki aşkına, çalışkanlığına, donanımına, yeteneğine güvendiğim genç bir arkadaşımı, her nedense bu sayılarla ölçüldüğünde yetersiz kalan özellikleri olsa da, profesörlüğe aday gösterebilmeliyim. Bu bir risktir, akademik yaşamsa risklerle doludur. Dâhileri, farklı olanları kaçırmamalıyız!

Sahtekârlardan korkarak, dâhileri, yaratıcı insanları ürkütmemek, incitmemek, yıldırmamak gerekir. Usta-çırak ilişkisi son derece önemli bir ilişkidir. Genç yetenekleri sayıların dikenli bahçesine bırakmamalıyız. Akademik hayatın bu işleyişinde bilim tarihindeki birçok dâhi, yüksek lisans bile yapamazdı!

Sayılarla ölçmeye varım. Farklı olanlara terör uygulamamak koşuluyla.

Ahmet İnam
Prof. Dr., ODTÜ Felsefe Bölümü

Fen Bilimleri Öğretiminde "Yol"



Günümüze değin, fen bilimlerinin içeriğini oluşturan doğa olaylarını, sorgulama, kavrama ve çözümleme çabaları öğrenmede değişik tekniklerin geliştirilmesini sağlamıştır. Çevre koşulları ve öğrencinin ilgi alanlarının farklılığı fen bilimlerinin de farklı bir öğrenme yöntemini belirgin kılabilir. Çağımızda öğrencinin evinde yararlandığı birçok aygıtın dışında, taşıtlar, haberleşme ve eğlence araçları, bilgisayarlar, yaşamında uyguladığı sağlık kuralları ona fen bilimleriyle ilgili bilimsel açıklamaları anlamak ve uygulamak olanağı verir.

Fen bilimlerinin öğrenim yöntemleri olan deneme, gözlem, uygulama, inceleme yollarına yeterince başvurulmadığında bilgiler kuramsal olarak ezberletilmeye başlanır. Bu durumda öğrenci olayları kendi bakış açısıyla değil, kendisine anlatan kişinin gözünden anlamaya, yargılamaya ve yorumlamaya başlar. Öğrencinin fen konularıyla bütünleşmesi, öğrendiklerini günlük yaşama taşımasıyla olasıdır. Bu da öğrendiği konuyu evinde, mahallesinde ya da bulunduğu kentte birilerine roller vererek, onu düş dünyasında yaşatmasına, neden", "niçin" sorularının yanıtlarını, rol verdiği kişiler üzerinde almasına bağlıdır.

Eski bir Çin özdeyişi şöyle der: Duyduğum zaman unuturum, gördüğüm zaman anımsarım, yaptığım zaman öğrenirim." Temel fen bilimleri ve bunlara dayalı olarak gelişen modern teknoloji, dünyamızın çehresini değiştirmekte; gerçekleştirdikleri sanayileşme teknikleri ve yepyeni üretim, ulaşım, haberleşme yöntem ve araçlarıyla ulusların güç ve zenginlikleri hızla artmaktadır.

Gelişme, insanın maddi yaşam koşullarını değiştirmekle kalmamakta, asıl onun düşünsel ve kültürel yaşamını etkilemektedir. Öğrencilerin bu değişimlere uyabilecek ve katkıda bulunabilecek tarzda yetişmeleri için öğretim programlarının yeni baştan ele alınması, bugünün ve geleceğin gereksinimlerini dikkate alarak yenileştirilmesi gerekmektedir.

Öğrencileri şu ya da bu alanda bilgilerle donatmak yanında, çok daha önemlisi karşılaştıkları sorunları çözebilecek yetenek ve davranışları kazanmış insanlar olarak yetiştirmek gerek.

Öğrencilerimizin fen bilimleri derslerinden ne kazanmasını istiyoruz? Öğrenci bu derste düşünüyor mu? Düşündüklerini açıkça anlatabiliyor mu? Başkalarınca ileri sürülen fikirlerin gelişimlerini izleyebiliyor mu? Çevresinde olup bitenlere dikkat ediyor mu? Sorguluyor, planlıyor ve uyguluyor mu? Fen bilimleri derslerinin, hatta tüm derslerin önemi buradan başlamaktadır.

Mustafa Özmen
Fizik Öğretmeni-İzmir

Bilim Kurumu ve Personeli

Her öğrencinin kafasında bir "hoca kriteri" vardır. Hoca dediğin "bol kepçeci" olacak! Hoca dediğin, ikide bir öğüt vermeyecek! Hoca dediğin, anlayışlı olacak!

Öğretim görevlilerini ya da öğretmenleri, böyle standartlaşmış hayal etmek, ne kadar doğru bilmiyorum; ama bunların altında yatanın, kolaycılık ve dar görüşlülük olduğunu söyleyebilirim. Yüzeysel bir eğitim hayatı/anlayışı. İşte esas istenen de bu.

Hocalar da insandır sonuçta. Her insan kadar özgürdürler. Duyguları vardır. Onları bulundukları konuma atayan ve yaşamaları için üzerlerine fazla yük almaya zorlayan yöneticilerden farklı olarak, onların duyguları vardır. Öğrencileri, kurumları devamlı akıllarının bir köşesindedir.

İlk ve ortaöğrenim hocalarından farklı olarak, yükseköğrenim hocaları, aynı zamanda bilimadamıdır. Bilgilerini boşalttıkları ise ilk ve ortaöğrenim öğrencilerinden çok daha fazla bilime yakın "bilim adamı adayları"dır. Yani, etkileşim çok daha fazladır. Ortalama bilinç düzeyi daha yüksektir çünkü. Dolayısıyla eleştiriler/sorular, çok daha somut ve gerçekçi de olabilmektedir. Tabii ki bu, her iki taraf için de geçerlidir.

Tarafları bir kalıba sokma kaygısı taşımadan söylemek gerekirse -ki yine de böyle bir kaygı olasıdır- üniversite kurumunun niteliği dolayısıyla çizgileri dikkatli çizmek önemlidir. Temel olarak, hoca demokrasiden ödün vermemelidir. Söz hakkına önem vermelidir. Hemen her konu tartışılabilir, çünkü üniversite, aynı zamanda bir felsefe kurumudur. Doğru ve yanlış, ancak tartışılarak ortaya çıkabilir.

İlk ve en önemli basamak demokrasi olmasına rağmen, bunun geçildiği pek sık görülmemektedir. Demokrasiden ayrı tutulamayacak nesnellik olgusu da hayli önemlidir. Bilimadamı ve adayları, işlerinde nesnel olmalıdırlar. Nesnellik, gerçekçiliktir, dolayısıyla doğruya ulaştırır.

Bilimadamı ve adayları, iyi konuşabilmeli ve yazabilmelidir. Bundan, hem gramer iyililiğini, hem de akıcılığı ve elle tutulurluğu kastediyorum. Dil, bu bağlamda, bilimadamının akan pınarıdır. Enformasyon sorunları da diyebileceğimiz iletim sorunları, sürecin her noktasına etkiyebilir, dolayısıyla sonucun yanlışlığına yol açabilirler. Konuşmaların, yazıların bu tür engellerle karşılaşmaması gerekir.

Üniversitede vakit verimli kullanılmalıdır; öğretim görevlileri buna çok dikkat göstermelidir. Bunda, üniversite kurumunun evrensel önemi, varolmakla yok olmak arasındaki konumu, zaman kaybına tahammül edemeyecek oluşu etkilidir.

Belki de en önemlisi "bilimsel olmak"tır. Zira, saydıklarımın hepsi, bilimselliğin birer önemli detayıdır.

A. Şenol Armağan
İ.Ü. Ed. Fak. Dokümantasyon ve
Enformasyon Anabilim Dalı

Serbest Kürsü

3D İnsanlar

Artık hemen her filmde bilgisayar teknolojilerinden yaralanılmakta. Ancak bu konudaki çalışmalar artık sınırları aştı ve inanılmaz bir noktaya geldi.

Söz etmek istediğim konu Final Fantasy filmi ile yakından ilgili. Bu filmde bilgisayar teknolojisi ile 3D modellemede harika sonuçlar elde edildi. Bu bize bilgisayarların geleceği konusunda da ışık tutan bir olay. Bence gelecekte aksiyon filmlerinde daha da inanılmaz denecek ve hatta dublörlerin yapamayacağı derecede zor hareketli sahneler olacak. Sahneleri gerçekleştirenler, yani filmdeki oyuncular ise bilgisayar kahramanlarından başka bir kimse olmayacak. Örneğin bundan 50 sene sonra Clint Eastwood'u en genç haliyle, yepyeni filmlerde ve hatta Kirli Harry 18 ile karşımızda bulabileceğiz. Çünkü bilgisayarlar insanları olduğu gibi 3D programların içine alacak. Şöyle düşünün, sokakta filme aldığınız her kişi ve bu kişilerin hareketleri (su bardağını kaldırışlarından tutun da, yürüyüşlerine kadar) bilgisayar ortamına sayısal olarak alınacak. Burada bir ters işlem söz konusu. Şöyle ki; normalde bir insan suratını yaratmak için 3D Studio Max gibi bir programda ya da daha uzman bir programda günlerce uğraşmanız gerekecektir. Oysa yeni programlar, görüntüsünü aldığınız insanın tüm fiziğini 3D Studio'nun ya da benzeri bir programın anlayacağı dile çevirecek. Daha sonra tek yapılması gereken şey bu yeni modele hareket vermek olacak. Öyle ki, fizik kurallarını alt üst edecek şekilde pek çok hareketin gerçekleştirilebildiği aksiyon sahneleri ortaya çıkacak.

Sonra da bir bakmışsınız dublörler işsiz kalmış, ajans firmaları diye bir kavram yok. Çünkü film yapımcısı, tek başına odasındayken, rasgele sokaktan geçen çok güzel bir kadını digital kamerası ile programına aktaracak. Sonra onun elbisesini değiştirecek, bacaklarını daha da uzatacak, göz rengini mavi yapacak, saçlarına şekil verecek. Ve yarattığı bu yeni kimliği, örneğin Lara Croft yerine, Sara Croft olarak, Tomb Raider'in yeni bir filminde başrole alacak. İzleyiciler hiçbir şeyin farkına varmayacaklar. Ve birden bire bu kimliği olmayan kız meşhur oluverecek .Genç yönetmen ise tomarla para kazanacak. Elbette ki bu, sonuç olarak dev film şirketlerine de yarayacak. Pazar daha da çok genişleyecek, hatta o kadar genişleyecek ki, insanlar sinemaya gitmek yerine kendi filmlerini , kendi ailesindeki kahramanlarla çevirecekler. Üstelik yalnızca bir iki günlük bir çalışmayla.

Bu aşamaya gelindiğini görüyor musunuz bilmiyorum; ama yakın gelecekte bunun gerçekleşeceğinden ben eminim. Bu gerçekleştiğinde bilgisayarların kapasiteleri de inanılmaz boyutlara ulaşmış olacak. Artık 650 mb CD'ler yerini 650 GB'lik yüksek yoğunluklu ve grafik çipleri üzerlerinde olan CD'lere bırakacak. Bu CD'ler, cd-rom sürücüleri yerine, kızıl ötesi lazer ışınları yayan bir tarayıcı tarafından bir kere taranacak ve bilgisayar belleklerinde az bir yer kaplayacak şekilde yerleşecek. Sonra biz onu oradan silinceye kadar istediğimiz zaman seyredebileceğiz. Sizce bütün bunlar hayal mi ?Bence bütün bunlar gerçeğin ta kendisi.

Burak Selim Şenyurt

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
en çok 400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine, gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77



Sargun A. Tont

Pastoral...



Çoban ve çevresini düşününce çoğumuzun aklına pırıl pırıl akan dereler, yemyeşil çayırlar, meleyen kuzular ve sanki "buraların gerçek efendisi benim" edasıyla sürüyü kolaçan eden ve efendisinden başka bir otorite tanımayan çoban köpeği gelir. Bu tür yaşamı işleyen şiir ve diğer sanat eserleri Latince'deki çoban sözcüğünden türeyen "pastoral" şemsiyesi altında tanımlanır. İngilizce'de "pastor" aynı zamanda papaz anlamına da gelir; Papa'nın elinde taşıdığı asanın, İtalyan çobanlarının taşıdığı sopaya çok benzemesinin bir nedeni de budur.

Bizim kültürümüzde çoban Batı'da olduğu gibi sığır veya koyun güdene denir ve değişik anlamlar içerir. Bir yandan çoban, idare eden aydın sınıflara karşı kaba ve cahil halkı simgeler; diğer yandan, Dede Korkut masallarında olduğu gibi nankör, efendisinin kurtarıcısı ve halk kuvvetinin temsilcisi olarak da görülür.

Pastoral şiirin ilk büyük ismi eski Yunanlı Therocrictus'tur. Therocrictus'tan çok etkilenen Romalı Virgil bu konuda eski çağların en güzel örneklerini vermiş, İngiltere'de Spencer, Milton, hatta Shakespeare de pastoral imajı sık sık kullanmıştır. Spencer'ın 1579 yılında yazdığı Shepherd's Calendar (Çobanın Takvimi) çok popüler olmuş, yazar bu eserinde bir taşla iki kuş vurarak "kızım sana söylüyorum gelinim sen anla" kabilinden hükümeti ve özellikle din baskısını dolaylı olarak eleştirmiştir.

William Wordsworth pastoral şiirin en güzel örneklerini vermekle kalmamış, kendisinden önce gelen şairlerin gerçekle pek bağdaşmayan abartılmış pastoral imajını daha gerçeğe yakın bir temele oturtmuştur. Bakın Wordsworth'un o fışkıran doğa aşkını Talat Halman o nefis Türkçesiyle bize ne güzel aktarmış:

Asude varlığımın mayasına karışmış,
Ona nimetler katmış! Sonsuz övgüler azdır
Tabiatın lütfedip kullandığı usuller...

Wordsworth, "pastoral bir şiir" diye tanımladığı Michael şiirinde ilgisini bir çoban ailesinde odaklar. Michael kırsal hayatı çok seven bir çobandır ama kendisinden 20 yaş daha genç olan karısından olan oğlu Luke, babasının aksine kentte yaşamak ister ve anne babasının bütün yalvarma yakarmasına rağmen köyünü terkederek kente gider. Bu yeni yaşama bir türlü ayak uyduramıyan Luke'un başına gelmeyen kalmaz ve çareyi deniz aşırı bir ülkeye kaçmakta bulur.

Önceki bir yazımızda (Bilim ve Teknik, Kasım 2000) bizde ilk pastoral şiirin Abdülhak Hamit tarafından 1879 yılında yazıldığını ve Sahara başlığını taşıyan bu nefis şiirin konusunun adından da anlaşılacağı gibi çölde yaşayan bedevilerle ilgili olduğunu belirtmiştik. Batıyla karşılaştırıldığında bizdeki gecikmenin nedenlerini anlayabilmek için gelin önce Alexander Pope'un 16 yaşındayken yazdığı Pastorals (1709) şiirine bir göz atalım. Şiir iki çobanın girdiği bir karşılaşmayı anlatır ve taraflardan biri, sürüsüne karşı duyarlığını şöyle belirtir: "Ben bu ödülü Sylvia için kazanmak istiyorum ama kuzularımı kurban ederek değil. Ama kalbimi feda edebilirim." Fakat bizim için asıl anahtar, diğer çobanın söylediklerinde saklı: "Doğa yas tutuyor, gökler ağlıyor, kuşlar sessiz, çiçeklerin yaprakları kapanmış. Ama Delia güldüğü zaman, çiçekler açar, gökyüzü aydınlanır ve kuşlar öter." Bizim Divan edebiyatımıza bir göz atarsanız orada da benzer ifadeler görürsünüz. Örneğin ismini anımsamadığım bir şairin "Bu yağan yağmur değildir, asuman (gökyüzü) ağlar bana" dizesi veya Recaizade Ekrem'den şu satırlar:

Gül hazin sümbül perişan, bağ-ı zarın (bahçenin) şevki yok
Derdnak olmuş hezar-ı nağmakarın (dertli bülbülün şarkısının) şevki yok
Geldi amma neyleyim sensiz baharın şevki yok

Türkülerimiz de pek farklı değil:
Meşesiz dağlarda meleyen kuzu
Sürüden ayrılmış dermansız ağlar
Sular kararınca içinde sızı
Kalmış da çobansız kavalsız ağlar
Gülsüz bahçelerde bülbül öter mi
Aşık olan garibin derdi biter mi

Gördüğünüz gibi benzerlikler var ama çok önemli bir ayrıcalık da var: Delia güldüğü zaman çiçekler açıyor, gökyüzü aydınlanıyor ve kuşlar ötüyor; ama bizim Kezban ve Ayşe'lerimiz bir türlü ortaya çıkıp etrafa neşe saçmıyor. Kısacası, bizdeki pastoral eserlerin azlığı, o bir türlü ele geçmeyen hanımlarımızın kabahati olsa gerek!

Tevfik Fikret ve Kemalettin Kamu, modern edebiyatımızda pastorale ilk yer veren şairlerimizdendir. İsterseniz gelin Kamu'nun Bingöl Çobanları'na kısaca bir göz atalım:

Daha deniz görmemiş bir çoban çocuğuyum.
Bu dağların en eski aşinasıdır soyum.
Bekçileri gibiyiz ebenced buraların,
Bu tenha derelerin, bu vahşi kayaların
Görmedigi gün yoktur sürü başında bizi
Her gün aynı pınardan doldurup testimizi
Kırlara açılırız çıngıraklarımızla.
Okuma yok, yazma yok, bilmeyiz eski yeni,
Kuzular bize söyler yılların geçtigini,
Arzu başlarımızdan yıldızlar gibi yüksek;
Önümüzde bir sürü, yanımızda bir köpek,
Dolaştırıp dururuz aynı duassılayı.
Her adım uyandırır acı bir hatırayı.

Şairimiz bundan sonra nasıl babasını kaybettiğini, kuzuyu kurda kaptırdığı yetmiyormuş gibi aynı akşam sevgilisi Suna'nın başka bir köye gelin gittiğini acıklı acıklı anlatır ve monologunu şu sözlerle tamamlar:



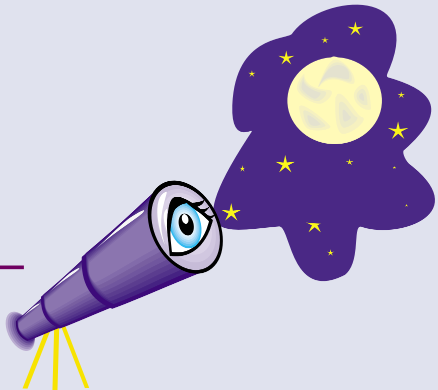
Bir çoban parçasısın olmasan bile koyun
Daima eğeceksin başkalarına boyun;
Hülyana karışmasın ne şehir, ne de çarşı,
Yamaçlarda her akşam batan güneşe karşı
Uçan kuşları düşün, geçen kervanları an,
Madem ki kara bahtın adını koydu çoban!

Robert Kolej'deyken ezberlediğim bu şiir hâlâ hafızamda perçinlidir. İçten gelen duygular sanırım bundan daha güzel ifade edilemez. Ama Wordsworth'ün Michael'ı ile Kamu'nun çobanı arasındaki farka dikkat edin: Biri kent yaşamından nefret ederken diğeri kente gidemediği için kendini kara bahtlı hissediyor! Her neyse, köyden kente akınların son yıllarda gittikçe artışını sadece doğa sevgisinin azlığına bağlamak doğru olmaz tabii. Okullar kentte, fabrikalar kentte, sinemalar kentte...

Kentlerin kırsal yaşama tercih edilmesinin kaynakları binlerce yıl önceki olaylara dayanıyor. Bundan 10.000 yıl kadar önce tarımın başlaması ve hayvanların evcilleştirilmesi sonucu çiflikler ve kentler ortaya çıkmış ve hepimizin okulda öğrendiği gibi bu yaşam tarzı eskisine nazaran çok daha rahat ve verimli olduğu için benimsenmiş. Bu varsayım son yıllarda çok topa tutuluyor. Eski fosilleri inceleyen biliminsanları şu şaşırtıcı sonuca varıyor: tarım öncesi insanlar tarım sonrasındakilere nazaran çok daha sağlıklı ve bu farklılık modern zamanlara kadar devam etmiş. Kısacası insanlar, binlerce yıl boyunca kendilerine daha az yararlı bir yaşam tarzı seçmişler. Ama neden? Greg Wadley ve Angus Martin, Australian Biologist (6: 96 – 105, Haziran 1993) dergisinde yayınladıkları bir makalede bu sorunun yanıtının yiyecek bağımlılığında olduğunu savunuyorlar. Sigara ve içki bağımlılığını duymuştuk ama yiyecek bağımlılığı? Meğerse bu konuda çok sayıda bulgu varmış ve listenin başını süt ve tahıl ürünleri alıyormuş. Bu ürünlerde bulunan "exorphin" maddesinin etkileri morfininkine çok benziyormuş. Kimse bu iki maddenin gıda değerini inkar etmiyor, ama bağımlılık yarattıkları da gün gibi ortada. (Biz Türklerde çok yaygın olan "Ben ekmek yemezsem, karnım doymaz" sözünün neden kaynaklandığını şimdi anladınız herhalde.) Ama ette benzer etki yapan bir madde yok. (Et fiyatlarını göz önüne alırsak, bu bakımdan oldukça talihliyiz). O zaman, diyor Wadley ve Martin, insanların avlanmayı, meyva toplamayı terkedip bu tür yaşamı seçmesi olduğu gibi bu bağımlılıktan kaynaklandı.

Bütün bunlar akla bazı önemli sorular getiriyor. Örneğin, gülmenin, sevincin sağlığa olan faydası doktorlar tarafından defalarca kanıtlandığı halde şarkılarımızda, şiirlerimizde hüznün bu kadar yaygın olması acaba daha keşfedilmemiş bir "hüzün bağımlılığından" mı kaynaklanıyor? Bize kalırsa, bu araştırılması gereken bir olay.

Bütün bunlar aklıma Ankara Büyükşehir Belediyesi'nin, köyüne dönmek isteyen vatandaşların taşıma masraflarını ödemeye başladığı haberini duyunca geldi. Belki de kent bağımlılığı o kadar kuvvetli bir tutku değildir. Belki geriye dönenler arasında biri çıkar da bizlere ağaçlar arasında esen rüzgarı, öten kuşları, açan çiçekleri anlatan neşeli bir şiir yazar veya bir şarkı besteler. Yukarıda da belirttiğimiz gibi elbette çocuğunu üniversitede okutanlar, işi gücü yüzünden kentte yaşamaya mecbur olanlar var; ama bir de ununu elemiş, eleğini asmış, emekli olmuş vatandaşlarımızı düşünün. Eğer belediyeler onların taşıma ücretini verir, ceplerine birkaç kuruş koyarsa kimbilir kaç kişi köyüne döner. Ben dönüş paramı zaten bir kenara koydum; sadece ODTÜ'den emekliliğimi bekliyorum. Darısı sizlerin başına...



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Mavi Ay



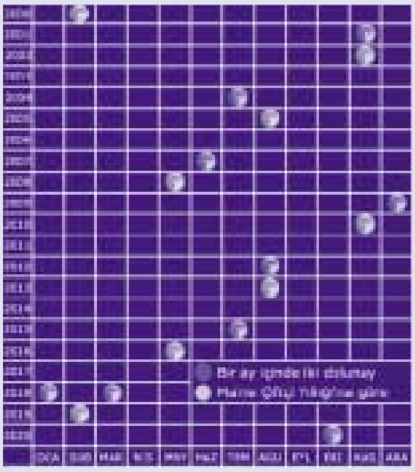
Mavi Ay denince, Ay'ın bu sayfadaki fotoğrafta olduğu gibi, gerçekten de mavi göründüğü zamanlar olabileceği akla geliyor. Ancak, bu fotoğraf, görüntünün bilgisayarda işlenmesiyle mavileştirildi. Geçmişte, Ay'ın mavi göründüğü zamanlar olmuş. 1883'te Endonezya'da patlayan bir yanardağın dumanı, iki yıl süreyle tüm Dünya'da Ay'ın mavi, batan Güneş'in de yeşil görünmesine yol açmış. Yine, orman yangını, atmosferdeki yoğun toz ve buna benzer birkaç doğa olayı da Ay'ın mavi görünmesine yol açabiliyor. Mavi Ay, betimlemesinin kaynağı tam olarak bilinmiyor. Bir tahmin, doğa olaylarının etkisiyle ortaya çıkmış olabileceği. Yine de, Ay'ın gerçekten mavi görünmesine yol açan olayların sayısı çok az.

Sky & Telescope dergisi, Mavi Ay teriminin kökenini bulmak için bir araştırma yapmış. Bu araştırmada, Mavi Ay teriminin, özellikle çok yakın geçmişte, son 20-25 yıl içinde yaygınlaşmakla birlikte, 400 yıldan daha eskiye dayandığı ortaya çıkmış.

Günümüzde Mavi Ay, çok farklı bir anlama geliyor. Eğer bir ay içinde ikinci kez dolunay olursa, ikincisine Mavi Ay deniyor. Bunun, bilimsel bir yanı yok; tümüyle folklora dayanıyor. Aslında, yakın geçmişe bakacak olursak, Mavi Ay için başka tanımlamalar da yapılmış. Hatta, bir ay içinde ikinci dolunaya Mavi Ay denmesi de bir hatadan ya da en azından farklı yorumlamadan kaynaklanmış gibi görünüyor.

Sky & Telescope dergisinin araştırmaları çoğunlukla, Maine Çiftçi yıllığına dayanıyor. Bunun nedeni, bu takvimin 1582'deki Gregoryen Takvim reformuyla gelen kuralları pek değiştirmeden kullanıyor oluşu. Genellikle, bir yılda 12 dolunay görülür. Ancak, bu sayı bazen 13 olabilir. Çünkü, Ay'ın Dünya çevresindeki dolanma süresi bir aydan biraz kısadır.

Maine Çiftçi Yıllığı'na göre, tropik yılda (tropik yıla göre yıl, 21 martta başlar) 13 dolunay görülürse, ki bu durumda bir mevsime dört dolunay düşer, bu dolunaylardan üçüncüsüne Mavi Ay deniyor. Bunun yanında, eski kültürlerde dolunaylara değişik adlar verilmiş. Bunlar arasında, Yumurta Ayı (ilkbaharın ilk dolunayı), Çiçek Ayı (haziran), Hasat Ayı (ekim) yer alıyor.



Bu çizelge, 2000 - 2020 yılları arası için, bir ay içinde ikinci dolunaya ve Maine Çiftçi Yıllığı'na göre hesaplanan Mavi Ay'ları gösteriyor.

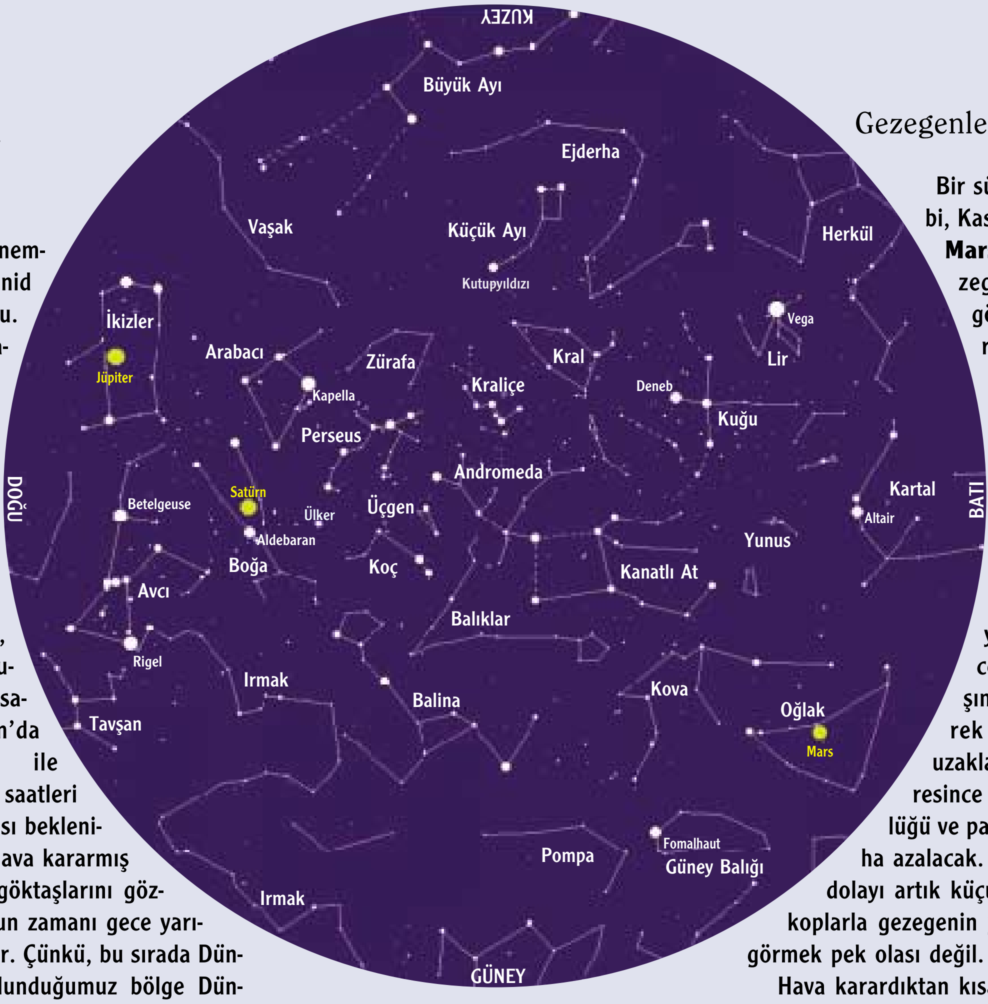
Eski kayıtlarda, bir ay içinde iki dolunay'ın gerçekleşmesi durumunda ikincisine Mavi Ay dendiğine dair bir kanıt bulunamamış. Ancak, yine Sky & Telescope dergisinin Mart 1946 sayısında, bir amatör gökbilimci olan James Hugh Pruett'in "Bir Zamanlar Mavi Ay'da" başlıklı bir yazısında şöyle bir cümle içeriyor: "Her 19 yılın 7'si, yılda 13 dolunaya tanık oluyor. Bu, 13 dolunaylı yılların 11 ayında birer dolunay, bir ayındaysa iki dolunay olduğu anlamına geliyor. Ben bunu, ikinci dolunayın Mavi Ay olarak adlandırıldığı şeklinde yorumluyorum."

Pruett'in bu "yorumu", Sky & Telescope dergisinin çok okunan bir dergi olmasından dolayı olsa gerek, Mavi Ay teriminin değişmesine yol açtı. Gerçekte, Mavi Ay'ın gökbilimsel bir anlamı yok. Ama yine de amatör gökbilimcilikte amaç biraz da eğlenmek değil mi? Bu nedenle, 30 Kasım'da Ay'a biraz daha dikkatli bakın. Mavi görünüyor mu?

Ayın Gök Olayları

Bu ayın en önemli gök olayı, Leonid Göktaşı Yağmuru. 1997'den bu yana bu göktaşı yağmuru oldukça etkin durumda. Özellikle bu yıl, göktaşlarının sayısında önemli bir artış bekleniyor. Ne var ki, göktaşı yağmurunun en yüksek sayıya 18 Kasım'da Türkiye saati ile 18:00 – 22:00 saatleri arasında ulaşması bekleniyor. Bu sırada hava kararmış olacak; ancak, göktaşlarını gözlemenin en uygun zamanı gece yarısından sonrasıdır. Çünkü, bu sırada Dünya üzerinde bulunduğumuz bölge Dünya'nın yörüngesinde ilerlediği yöne dönük olur. Böylece göktaşlarıyla doğrudan karşılaşmış olur.

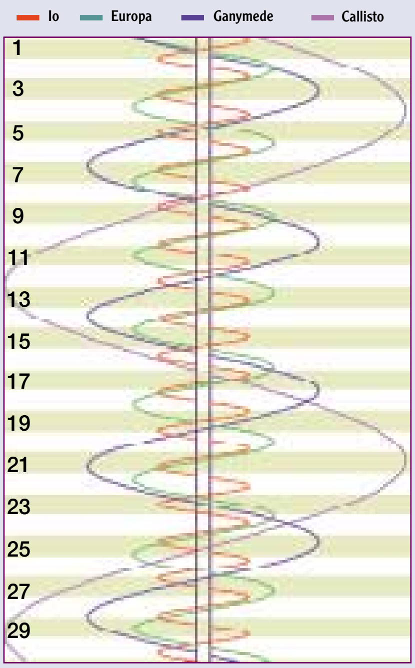
18 Kasım'da 18:00 – 22:00 saatleri arasında, saatte 16.000 göktaşının görülebileceği tahmin ediliyor. Biz yeryüzündeki konumumuzdan dolayı büyük olasılıkla bu gösteriyi izleyemeyeceğiz. Ancak, unutmamak gerekir ki bu hesaplamalarda yanılma payı da var. Ne olursa olsun, bu yıl Leonid Göktaşı Yağmuru sırasında saatte en azından 100 göktaşı görülebilir. Göktaşı yağmurunu, 17-18 ve 18-19 Kasım geceleri, geceyarısından sonra izleyebilirsiniz.



1 Kasım saat 22:00; 15 Kasım saat 21:00; 30 Kasım 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü



Kasım ayında Jüpiter'in "Galileo Uyduları" olarak da bilinen dört büyük uydusunun gezegene göre konumları.



Gezegenler

Bir süredir olduğu gibi, Kasım akşamları da **Mars**'la açılıyor. Gezegen, yıldızlara göre doğuya doğru hareket etmekle birlikte, ufkun üzerindeki konumunu koruyor. Bu nedenle, Kasım ayı süresince Mars'ı aynı saatte aynı yerde görebileceğiz. Buna karşın gezegen giderek Dünya'dan uzaklaştığı için ay süresince görünür büyüklüğü ve parlaklığı biraz daha azalacak. Bu nedenlerden dolayı artık küçük amatör teleskoplarla gezegenin yüzey ayrıntısını görmek pek olası değil.

Hava karardıktan kısa bir süre sonra doğu-kuzeydoğu ufkundan yükselen **Satürn**, artık neredeyse tüm gece boyunca gözlenebiliyor. Bununla birlikte gezegen, teleskoplu gözlemler için çok iyi durumda. Dünya'ya en yakın konumlarından birinde bulunduğu için hem parlak hem de büyük görünüyor.

Jüpiter, iki saatlik bir gecikmeyle Satürn'ü izliyor. –2,5 kadirle parlayan gezegen, Aralık ayından başlayarak, havanın kararmasıyla doğmuş olacak ve akşamlarımızı süsleyecek.

Sabah gökyüzünde yavaş yavaş alçalmaya başlayan **Venüs**, –3,9 kadirle parlıyor. **Merkür**'ün parlaklığı da 3 Kasım'da –0,8 kadire kadar yükseliyor. Venüs ve Merkür, Ekim sonunda olduğu gibi, Kasım'ın ilk günlerinde de yakınlıklarını koruyorlar. İki gezegen Kasım'ın ilk haftası boyunca birbirlerine bir dereceden daha yakın olacaklar. Daha sonra, Merkür daha hızlı alçalmaya başlayacak ve aralarındaki görünür uzaklık da buna bağlı olarak artacak.

Ay, 1 Kasım'da dolunay, 8 Kasım'da sondördün, 15 Kasım'da yeniay, 22 Kasım'da ilkdördün, 30 Kasım'da dolunay evrelerinden geçecek.

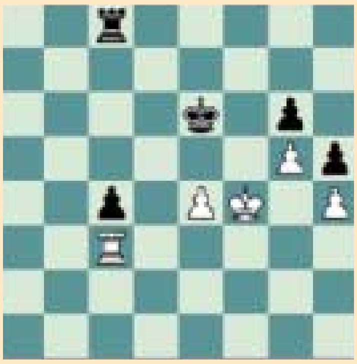
Ay, 4 Kasım'da Satürn'ü örtecek. Örtülme, 23:15'te başlayacak ve gece yarısına kadar sürecek.

Ziya Ahmedov

MIKHAIL BOTVINNIK

Dünya satrancına hakim olmalarından bu yana yarım asrı aşkın zaman geçen Sovyet geleneği Botvinnik'le başlamıştır. Geçtiğimiz günlerde vatanı Rusya'da onun yokluğunda 90. yaşı kutlandı, anısına çeşitli etkinlikler düzenlendi. Bu etkinlikler içerisinde en sevindirici olanı, anısına düzenlenen turnuvada, son üç sene boyunca Türk Milli takımlarını çalıştırmış olan Evgeni Vasiukov'un yenilgisiz birinci olmasıydı. Botvinnik için "o bizim babamızdı" diyen Vasiukov, Türk satranççılarının büyük şampiyonu daha yakından tanımasında büyük emek sahibidir.

1948 yılının 9 Mayıs'ında Botvinnik'in dünya satranç şampiyonu ilan edilmesiyle satranç tarihinde yeni bir sayfa açılmıştı. Unvanı kazandığında dünya şampiyonu olmak için oldukça geç sayılabilecek bir yaştaydı: 37. Şampiyonluk yolunda daha otuzlu yılların sonunda emin adımlarla ilerliyordu ama tarihin engellerine kimse karşı koyamaz. Patlak veren ikinci dünya savaşı, uluslar arası satranç aktivitelerine son verdi. Gözleri çok bozuk olan Botvinnik, Stalin'in emriyle savaştan uzak tutularak güç koşullarda da olsa satranç hayatını sürdürebilmişti. 1941-1948 yılları arasında Botvinnik katıldığı yedi turnuvanın hepsini kazandı.



1938 yılında zamanın en kuvvetli turnuvası sayılan AVRO'da hem eski dünya şampiyonu Capablanca, hem de o zamanki şampiyon Alekhine'i yendi. Bu galibiyetlerinden ötürü Botvinnik dünya şampiyonu Alekhin'le unvan maçı yapma hakkını kendinde görüyordu. Hatta turnuva sonunda Alekhin ile yapılan gizli görüşmede maç için prensipte anlaşmaya bile varılmıştı. Sadece maddi sorun vardı, zira Alekhin'le maç yapmak isteyen büyükusta 10,000 dolar ödül konulmasını sağlamalıydı. Aslında Botvinnik bu desteği Sovyet hükümetinden görecekti ama araya dünya savaşı girdi. 1946 yılında satrancın unutulmaz dehalarından Alekhin öldü ve dünya satranç şampiyonluğu unvanını mezara götürdü. İlk defa halihazırdaki bir şampiyon unvanı devretmeden ölmüştü. Satranç kamuoyu zor durumda kaldı; yeni şampiyon nasıl belirlenecekti? Uzun görüşmelerden sonra en kuvvetli birkaç satranççının aynı turnuvada bir araya gelmesi fikri ağırlık kazandı. Aslında Hollandalılar 1935 yılında Alekhin'i yenip dünya şampiyonu olan, fakat 1937'deki rövanş maçında bu unvanı tekrar eski sahibine kaptıran Max Euwe'yi dünya şampiyonu ilan etmek için çaba harcıyorlardı. 1946 yılında Groningen'de yapılan kuvvetli turnuvada Euwe birinci olsaydı muhtemelen şampiyon ilan edilecekti. Bu turnuvada Botvinnik-Euwe oyunu satranç tarihinin dönüm noktası sayılabilir. Botvinnik anılarında bu parti hakkında şöyle yazmış: "1934 yılından bu yana (1946 yılı kastediliyor) Euwe ile altıncı karşılaşmamızdı. Geride kalan beş parti sonucunda Euwe'nin 3.5-1,5 üstünlüğü vardı. 3 parti berabere bitmiş, ikisini Euwe kazanmıştı. Euwe ile oynamak benim için zordu: onun oyununu pek de iyi çözemiyordum(...) Altıncı karşılaşmamızın başında ben iyiydim, fakat sonradan oluşan konumda şanslarımı abartınca, pozisyondan gereğinden fazla şeyler isteyince inisiyatifi Euwe'ye kaptırdım. Parti ajurneye gitmeden önce (ara verilmeden önce) her şeyin bittiğini düşünüyordum: her türlü piyon oyun sonu benim için kayıptı. Ajurneye giden partiye herkes kayıp gözüyle bakıyordu". Verilen arada Botvinnik ince hamlelerle konumu eşit piyon oyun sonuna götürmeyi başaracaktı (bkz. diyagram).

Bu mükemmel oyunun finalini otuzlu yıllarda satrancın Napoleon'u olarak anılan Salo Flohr bakın nasıl anlatıyor: "Botvinnik'in yazdığı 41.Şe3 zarf hamlesi tahtada oynandı. Euwe tahtada rakip hamleyi görür görmez 41...Şe5 yanıtını verdi ve Botvinnik 42.Kc2! oynadıktan sonra düşünmeye başladı. Birkaç dakika içinde Euwe'nin yüz ifadesi gerildi. Ancak o an artık kazanamayacağını gördü, buna rağmen 40 dakika daha düşündü. Euwe 42...c3 oynadıktan sonra oyuncu seyirci herkes Botvinnik'in kurtulduğunu gördü. 43.Şd3 Kd8+ 44.Şe3 Kd4 45.Kxc3 Kxe4+ 46.Şf3 Kxh4 47.Kc6! Kf4+ 48.Şe3 Ke4+ 49.Şf3 Şf5 50.Kf6+ Şxg5 51.Kxg6+ ve seyirciler panoda beraberlik yazısını gördüler. Salonda bulunan 2500 seyircinin hiç birisinden ses çıkmadı. Euwe için hazırda bekleyen alkışlar yoktu. Hollandalı seyirciler şok içindeydiler. Fakat alkışlanması gereken biri varsa o da Botvinnik'ti, çünkü beraberlik için bulduğu yöntem dahiyaneydi. Bu oyun sonu bütün satranç kitaplarında mutlaka yer alacaktır".

Tekrar Botvinnik'in anılarına dönelim: "Bu beraberlik olmasaydı 1948 yılında dünyanın en kuvvetli beş oyuncusu bir araya gelemeyecekti". Nihayet XVIII kongresinde FIDE kesin kararını verir. Son anda Fine'ın çekilmesiyle en kuvvetli beş satranççı, Botvinnik, Keres, Smyslov (SSCB), Reshevsky (ABD) ve Euwe (Hollanda) aynı turnuvada bir araya gelir. Turnuvanın ilk yarısı Hollanda'da, ikinci yarısı ise Moskova'da yapılacaktır, yani yeni dünya şampiyonu Moskova'da belli olacaktı. Sanki kader de Botvinnik'in şampiyon olmasını istercesine ona kurada bir numarayı çıkarmıştı. 1 Mart 1948 tarihinde turnuva başladı. Mücadelenin ilk yarısı sonuçlandığında tartışmasız lider Botvinnik'ti. En yakın takipçisi Reshevsky 1,5 puan geriden geliyordu. Yine de turnuvanın ikinci yarısı için Moskova'ya gelindiğinde, Botvinnik Komünist Parti Merkez Komite toplantısına davet edildi. Bu olayı Botvinnik'in anılarından öğreniyoruz. O yıllar Stalin'den sonra partide ikinci adam sayılan Jdanov, Botvinnik'e sorar: "Ne düşünüyorsunuz, Amerikalı Reshevsky dünya şampiyonu olabilir mi? Sovyet oyuncuların sonraki turlarda size bilinçli kaybetmeleri hakkında ne düşünüyorsunuz?" Şok olan, ne diyeceğini şaşıran Botvinnik şiddetle itiraz eder. Parti yöneticileri ısrarlarına devam ederler ve şiddetli itirazların sonucunda meselenin gelecekte tekrar ele alınabileceğine karar verilir. Yalnız sonraki günlerde sorun kendiliğinden kapanır, zira Botvinnik inanılmaz enerjiyle oynayarak peş peşe puanlar kazanmaya başlar. Turnuva bitimine bir kaç tur kala şampiyon belli olur. Aradaki farkı kapatmaya artık kimsenin gücü yetmeyecektir. Botvinnik, 22. turda Euwe ile karşılaşır. Erken gelen şampiyonluk havasıyla rahat olan ve mücadeleye pek de hazır olmayan Botvinnik daha 14. hamlede beraberlik teklif eder. Beklenmedik şekilde Euwe bu teklifi kabul etmez, rakibine aldırmaz ve hamlesini yapar, ama hemen ardından da kendisi berabere teklif edip altıncı dünya şampiyonunu ilk kutlayan olur. Bu hadise üzerine başhakem Milan Vidmar, devam eden oyunları bir süre durdurarak yeni dünya şampiyonunun doğduğunu bütün dünyaya duyurur. Salon alkışlardan titrer. Ancak başhakem coşan seyircileri susturabildikten sonra tur devam eder. Turnuvanın bitimine ise üç tur daha kalmıştı, sonraki yerlerin belirlenmesi için...

Turnuva salonuna Botvinnik mutlak bir şekilde yayan gidermiş. Dakik bir makine gibi kesinlikle tura 15 dakika kala turnuva salonuna gelirmiş. Turnuva salonuna kadarki yalnız yürüyüşü bir nevi kendini oyuna hazırlamak amacı taşıyor, maça konsantre olmasına yardımcı oluyordu. Oynadığı oyunlarının kalitesi her zaman çok yüksek seviyedeydi, sonuçlarsa muazzam. Tur-

nuva sonunda arkadaşlarını da düşünürdü. Örneğin 1948 yılı turnuvasında son turda Reshevsky'ye karşı psikolojik davranarak hiçbir zaman oynamadığı 1.e4 hamlesiyle başlayıp kazanması sonucunda Smyslov turnuvayı ikincilikle bitirir. Ömrü boyunca kendisinin en iyi turnuvası olarak dünya şampiyonu ilan edildiği 1948 yılı turnuvasını görmüştür.

O turnuvada yardımcısı Ragozin'di. Ama sonraki yıllarda aralarında bir daha satranç dayanışması görülmedi. Botvinnik, Ragozin'e çok sıcak davranırmış, ama kağıt oyunlarıyla uğraşmasına bir anlam veremediği için Ragozin'e "tembel" dermiş. Botvinnik'e neden kağıt oyunlarıyla ilgilenmediği sorulduğunda "Tabii çok enteresan olur. Ama bu çok tehlikelidir" diye cevaplarmış. Turnuvalarda satranç danışmanlarıyla ilginç ilişkileri vardı. Smyslov ile oynadığı dünya şampiyonluğu unvan maçında Botvinnik'in yaptığı yeniliğe Smyslov hemen kuvvetli bir hamleyle karşılık verir. Botvinnik açık bir şekilde çocukluk yıllarından tanıdığı yardımcısı ünlü satranççı Kann hakkında şüphelerini dile getirmişti. Kann ise bunu hakaret sayıp, bir dilekçeyle görevinden istifa etti ve basına da yansıyan olay kamuya mal oldu. Yine Smyslov'la olan bir başka maçta Botvinnik'e Averbakh yardım ediyor. Maçtan çıkan Estrin, Averbakh ve Botvinnik birlikte ikametgahlarına dönüyorlar. Yolda Averbakh "Benim evim çok yakın, yolun geri kalan kısmını ben yürüyeceğim" der. Botvinnik arkasınca bakar ve "Her şey açıktır: bizim analizlerimizi Smyslov'a göstermeye gidiyor" der.

Botvinnik'e göre gelmiş geçmiş en dahi, en muazzam satranççı Capablanca'dır. Bu değerlendirmede esas aldığı ölçü Capablanca'nın önseziyle hızlı ve neredeyse hatasız yaptığı hamlelerdi. Capablanca'nın bütün Sovyet satranççılarıyla yıldırım satrancı oynarken beş dakikaya karşı bir dakika aldığını çok iyi hatırlıyordu. Kendisi ağır düşündüğü için buna hayran kalmıştı. Botvinnik'e göre satranççı zamanını akıllıca harcadığında kırkıncı hamlesine mutlaka beş dakika düşünme süresi kalacaktır. "Zeitnot"a düşmemek için çeşitli sistemler geliştirmişti. Rakiplerini de çok iyi analiz ederdi. Örneğin Euwe ile Flohr'u oyunsonlarında çok iyi etüd etmişti: oyunsonunda kaleyi yedinci yataya yerleştirip keskin oyun başlatma şansı varsa Euwe bunu yapacaktır; Flohr ise rakibe böyle bir şans vermemek için savunmayı tercih ederek kalesini ikinci yatayda bırakır. En çok Smyslov'a saygı duyar ve severdi. Ama sevdiği, dost olduğu insanla maç yapamazdı. Bu yüzden diğerleriyle olduğu gibi maç öncesinde mutlaka bir sebep bulur ve Smyslov'la tartışırdı. Böyle olunca maç için çok daha hırslanıyordu. Karpov hakkında her zaman aynı düşüncede olmamıştır, ama öğrencisi olduğu için onunla hep gurur duyar, büyük yeteneğini överdi. Ama bir zaman gelir şöyle de konuşurdu: "Ben bazen Karpov'u Capablanca'ya benzetirdim. Gerçekte ise o Petrosian'a benziyor!".



Botvinnik fiziksel hazırlığa büyük önem verirdi. Müsabaka esnasında yorgunluk belirtileri varsa sonuçta gerileme kaçınılmazdır. Kendisi kötü konuma girdiğinde önce gözlüğünü sonra kravatını düzeltir, masadan kalkmazmış. İyi konumdayken ise çok rahat davranır, etrafa bakınır, olağanüstü derecede dikkatli olmaz, masadan kalkar ve dolaşmaya başlarmış. Gençliğinde batı danslarıyla uğraştığı için güzel bir yürüyüşe sahipti. Ona göre satranççı hasta olmamalıdır. Kendisinin de hastalandığı söylenince "Hayatımda bir kere oldu, ben hep düzenliydim" dermiş. Antrenman maçlarını hep radyo açıkken gürültülü ortamda oynarmış. Asıl müsabakalardaki olası kötü koşullara karşı hazırlık amacıyla hazırlık maçlarındaki rakiplerine yüzüne sigara üflemelerini söylermiş. Çok çalışan birisi olarak zamana büyük önem verirmiş. Her şeyi önceden programlanırmış. İçkiyi seven Tolush, Botvinnik'in oyun masasına sürekli getirdiği gizemli termos için "eminim ki içinde konyak da var!" dermiş. Büyük ihtimal ile termosun içinde meyve suyu oluyormuş, çünkü Botvinnik hemen hemen hiç alkol almazmış. Takım yarışmalarında rakiplerinin kuvvetli-zayıf olmasına aldırmadan her zaman oynarmış, iyi bir takım oyuncusuymuş Botvinnik. Bu yüzden zayıf satranççılar da unutulmaz satranççıyla oynayabilme şansı yakalayabilmişler. Hayatı boyunca hedefleri hiç tükenmemişti Botvinnik'in. Aile üyeleri kendisinden sık sık şu lafı duyarlarmış "İnsanın hayvandan farkı nedir? İnsan tecrübe kazanabilir!". Yıllar boyunca satranç bilgisayar programı geliştirmeye çalışan Botvinnik aynı zamanda dünyaca meşhur bir profesördü. 60 yaşına geldiğinde "tahtada anlamsız hamleler yapmak istemeyerek" aktif satranç hayatına nokta koydu. Kurduğu çocuk satranç okulunun öğrencileri Karpov, Kasparov, Kramnik bugünün dünya şampiyonlarıdırlar. Her zaman klasik satranç için çaba harcamıştır. Hızlı satrancın düşmanıydı. Satranca para bulaştırmanın ise satranç düşmanlığı olduğunu savunurdu. Bu yüzden sevmeyenleri de boldu. Yurt dışından her dönüşünde mutlaka yeni bir teknoloji harikası getirirmiş. İlk getirdikleri arasında her zaman kendi kullandığı bir ütü de vardı.

1995 yılında 84 yaşındayken vefat etti. Çocuk yaşlarından zayıf olan gözleri yıllar geçtikçe körelmeye başlamıştı. 1987 yılında eşini kaybettikten sonra ölümüne kadar evinde hep yalnız yaşadı, sadece tek hafta sonlarını yazlıkta çocukları ve torunlarıyla birlikte geçiriyordu. Çalışkanlığıyla gençlere taş çıkarırdı. Daima bir şeylerle meşguldü. Dinlenirken bile radyo dinlerdi. Son yıllarında gazeteleri onun için başkaları okurdu. Sabahları sekizden önce uyanırdı ve bu hayatının sonuna kadar sürdü. Her zaman temiz ve şıktı.

1995 yılının şubat sonunda yazlığında kar temizliyordu. Son kez oto yolunu temizledikten sonra kızına seslendi "Yoruldum galiba..." "Tabii yorulursun baba, bu kadar da olmaz ki" dedi kızı. "Ama önceleri hiç yorulmazdım" dedi Botvinnik. Gerçekten önceleri hiç yorulmazdı. Bu yorgunluktan ilk şikayetiydi. Mart ayında hastaneye yattı. Hastanede iki haftayı bile tamamlamadan "Evimde ölmek istiyorum" dedi. Nisan ortasında Moskova Devlet Üniversitesi'nde son kez -iki saatten fazla- ders verdi. Ölümün pençesinden yapışmasına aldırmaksızın yaptığı bu son çalışmalar sanki onu canlandırıyordu. Son anına dek satrancın, Moskova'da bulunan Merkez Satranç Kulübü'nün, geleceği için endişelendi: "Satrancı bıraktıktan sonra hayatımı satranç bilgisayar programlarına, ekonomik programlara adadım. Onlarsa hızlı satrancı tercih ediyorlar, bu ise satrancın bir sanat olarak sonu olacaktır. Bunu nasıl anlamıyorlar." Yaşamının son anlarında bile satranç tutkusu galip geliyordu. Hastanede bir gün yaşlı bir kadın yaklaşıp satranççı torunu için imzalı kart istedi, daha doğrusu bu imzalı kartı torununa gönderilmesini istedi. Botvinnik eve döner dönmez yaşlı kadının ricasını yerine getirdi; kartın üzerine son imzasını atmıştı.

Ölümünden bir gün önce kendisinden saklanan hastalığının teşhisini koydu. Son nefesine kadar çalışmadan bahsediyordu "İnsanın kapasitesi sınırlıdır. Verimli ekonomik çalışmada ona bilgisayar yardımcı olmalıdır. Ekonomik programı yönetmek satranca nazaran daha kolay. Ekonomik programı bitirdim. Satranç programı ise nasıl olsa bitmez, daha zordur". Üç gün boyunca satranç ideolojisi üzerine tezler yazdırttı. Ölümüne bir gün kala tezlerin tamamlandığını söyledi. Son isteği "Mütevazı bir defin töreni istiyorum. Hiçbir satranççı olmayacak. Sakin ve rahat gitmek istiyorum". Sadece ölümüne iki gün kala yataktan kalkamamanın getirdiği çaresizlik onu perişan ediyordu: "Bu halimle niçin yaşayayım ki?" Gözlerini kendisi kapattı.

"Sovyet satrancı hayal dahi edilemeyecek kadar geniş tabanlı muazzam bir devasa piramittir ve onun zirvesi yeni dünya şampiyonu Mikhail Botvinnik'tir". Bu sözler ünlü satranççı Prof. Milan Vidmar'a aittir. Sanırım kendilerini en iyi özetleyen bu ifadedeki taban sayesinde, Sovyetlerin mirasçıları dünya satrancına hakim olmaya devam ediyorlar.

Emrehan Halıcı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Matematik Hocanız



Matematik hocanızın doğduğu yılı 131'e bölünce kalan 112, 132'ye bölünce ise kalan 98 oluyor. Hocanız kaç yaşında?

İki 9 Bir 10



Toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemi yapmadan iki adet 9 kullanarak, 10 sayısı nasıl elde edilir?

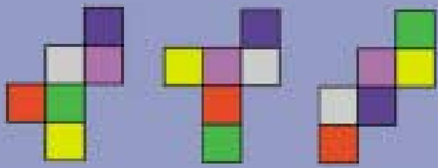
Sayı Tahmini

6824	- -
1704	+ - -
7304	- -
5280	+
5401	+ -
4025	-

Her rakamı birbirinden farklı olan dört rakamlı bir sayıyı bulmak için aşağıdaki tahminler yapılmıştır. Tahminlerin yanında yer alan her "+" işareti, doğru tahmin edilen ve doğru yerinde bulunan bir rakam olduğunu, her "-" işareti ise doğru tahmin edilen ancak yanlış yerde bulunan bir rakam olduğunu göstermektedir.

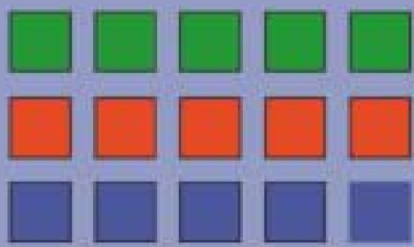
Tahminlerde verilen bilgileri kullanarak, sayıyı bulunuz.

Renkli Küp



Renkli bir kübün açılmış üç hali aşağıda görülüyor. Şekillerden bir tanesi hatalı. Hangisinin hatalı olduğunu bulunuz.

Kare'den Yıldız'a





15 adet renkli kareyi kullanarak üç adet yıldız elde ediniz. (Şekilde görülen 6 kenarlı yıldız)

Üç Basamaklı Üç Sayı



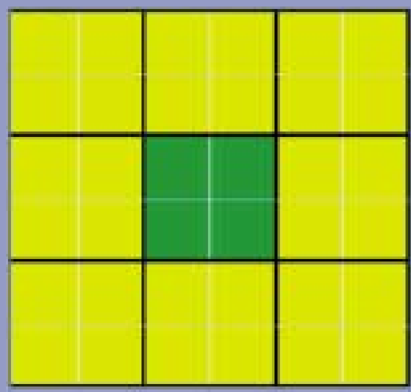
1'den 9'a kadar olan bütün sayıları birer kez kullanarak öyle üç adet üç basamaklı sayı oluşturun ki;

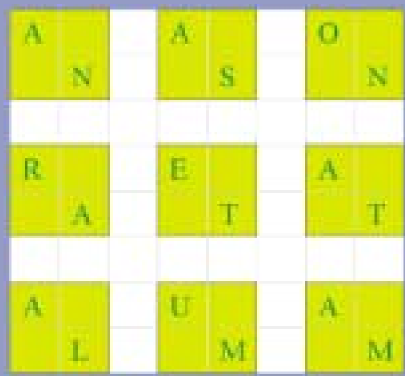
a)Bu üç sayının çarpımı en küçük olsun.

b)Bu üç sayının çarpımı en büyük olsun.

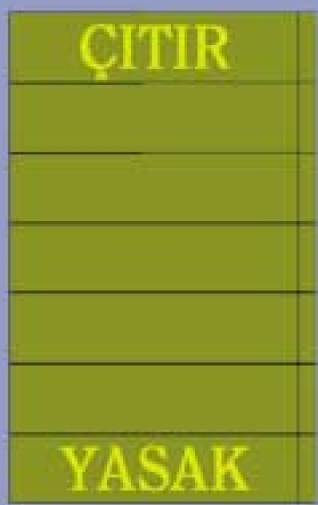
Harf Kutusu

Aşağıdaki dokuz kutudan sekizini boş karelere yerleştirerek ikisi yatay, ikisi düşey olmak üzere toplam dört adet sözcük elde ediniz. Bir kutu fazladan verildiği için kullanılmayacaktır.





Dönüştür



İlk satırdaki sözcükten her adımda bir harf değiştirerek anlamlı sözcükler elde edin ve son satırdaki sözcüğe ulaşın.

Tamamla

DAL	(?)	LİP
GAM	(?)	MİN
DES	(?)	MAS
	?	

Soru işaretlerinin yerine her satırdaki birinci sözcüğü tamamlayan, ikinci sözcüğü ise başlatan harfleri bulunuz. Bu harfler yukarıdan aşağıya doğru birleştirildiğinde ortaya yeni bir sözcük çıkacak.

Sayı Bilmecesi

	x	4	=		/	2	=	
=	■	=	■	=	■	=	■	=
	+		=	36	+		=	
/	■	-	■	-	■	x	■	-
	x	6	=		/		=	
=	■	=	■	=	■	=	■	=
6	+		=		+		=	108

Boş karelere uygun sayıları yerleştirerek yatay ve düşey tüm eşitlikleri gerçekleştirin.

ABCDE



Elimizde A<B<C<D<E olmak üzere beş rakam bulunuyor. Bu rakamları kullanarak oluşturulabilecek bütün beş rakamlı sayılar küçükten büyüğe sıralansa, 1000. sayı ne olur? (Örneğin birinci sayı AAAAA, ikinci sayı ise AAAAB 'dir.)

Harfmatik

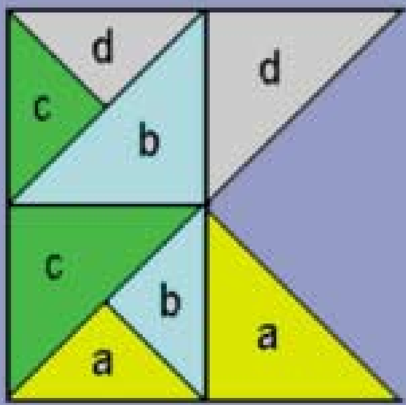
L	K	O	-		J	P	=	P	N	I
	/				+				-	
	I	M	x		J	P	=	P	O	J
	=				=				=	
	J	O	+		I	Q	=		L	J

Her harf 0 ile 9 arasında bir rakama karşılık gelmektedir. Hangi harfin hangi rakama ait olduğunu bularak tabloda verilen yatay ve düşey işlemleri sağlayınız.

Geçen Ayın Çözümleri

Renkli Kartlar
Kırmızı: 1, 2, 4, 5, 6, 12
Mavi: 15
Sarı: 22, 38
Beyaz: 24

Eksik Kare



Karelerin Sayısı
196 adet kare bulunuyor.

Harf Kutusu

İ		İ		T	
	L		N		İ
E		■	■	F	
	T	■	■		T
K		R		İ	
	İ		P		K

Ne Yapmalı?
Sayfayı baş aşağı çevirmelisiniz. (108 = 6 x 18)

Tamamla

KA	Başka, Kaya
RAM	Kuram, Ramak
SAR	Sansar, Sarmal
KARAMSAR	

Harfmatik

2	7	6	-		2	4	=	2	5	2
	/				+				-	
	2	3	x			9	=	2	0	7
	=				=				=	
	1	2	+		3	3	=		4	5

Sayıları Bulun
1 ve 9

Dönüştür

KISIR
KITIR
KATIR
KATIK
KAYIK
KAYAK
DAYAK

3 Ay
A harfi.

Sayı Bilmecesi

18	-	2	=	16	+	4	=	20
/	■	+	■	-	■	x	■	+
3	x	2	=	6	/	3	=	2
=	■	=	■	=	■	=	■	=
6	+	4	=	10	+	12	=	22
/	■	-	■	-	■	x	■	-
2	x	3	=	6	/	1	=	6
=	■	=	■	=	■	=	■	=
3	+	1	=	4	+	12	=	16

Sayı Tahmini
5738

Önerilerim Var

Öncelikle size bilimi, bilimdeki yenilikleri ve daha birçok şeyi 7'den 70'e herkese ulaştırdığınız için teşekkürler. Ben Denizli TEV Anadolu Lisesi 9. sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisiyle Ekim 97' sayınızla tanıştım ve 2 yıldır kesintisiz olarak alıyorum. Derginizde İlettikleriniz kısmını mutlaka okuyorum. Burada bazı istekler ve eleştiriler dikkatimi çekti. Sizin de bildiğiniz gibi birçok okurunuz var ve her biri yayınlanması için değişik konular istiyorlar. Tabii bu da dergiyi bazen aşabiliyor. Sık sık rastladığım bir eleştiri var: "Bazı konuları çok uzun tutuyorsunuz ve yazı uzadıkça ilgimiz dağılıyor" gibi... 405 sayılı derginizdeki "Evrenin Kaderi" konusu beni çok yakından ilgilendiriyordu. Bu benim yıllardır aradığım bir konuydu. Yazı çok uzun olduğundan dikkatim gerçekten çok dağıldı. Bunun üzerine benim de size bir önerim var. Neden yazıları kısa tutup konu sayısını yükseltmiyorsunuz. Böylece 2 şeye çözüm bulmuş olursunuz. Ayrıca zeka bulmacaları her geçen ay azalıyor. Bunun nedenini öğrenebilir miyim? Son bir sorum daha olacak: Bilim ve Teknik saklama kutularını abonelerinize yılbaşı armağanı olarak verebilir misiniz?

H.Aziz Kayıhan / Denizli

Dergimi Okudukça Okumak İstiyorum

Trabzon Lisesi yabancı dil ağırlıklı bölüm 10. sınıf öğrencisiyim. Derginizi uzun zamandan beri yakından izliyorum. Almaya başladığım andan itibaren kendimde bazı değişiklikler hissettim. Çevre bilgisine, tarih bilgisine ve özellikle de gerçek bilime aslında ne kadar aç olduğumu anladım. Okudukça insana keyif ve bilgi veren, düşünme mekanizmasını geliştiren, kafadaki tüm soru işaretlerine cevap bulmayı sağlayan göz alıcı bir dergi Bilim ve Teknik.

Görselliği ve bilimselliğinin yanı sıra eğitici ve öğretici de bir kaynak. Ne olurdu Milli Eğitim'in okul kitapları da bu kadar zevkli olabilse! Türkiye'de bilim adına gerçekten büyük bir boşluk var. Bitmemiş bir yap-boz gibi. İşte derginiz bu yap-bozu tamamlamada kullandığımız en önemli parçalardan biri. İnsanları, özellikle de yarının Türkiye'sini oluşturacak biz gençleri gerçek bilime götürmede faydalı ve anlamlı bir dost. Tüm Bilim ve Teknik çalışanlarına, ayrıca TÜBİTAK'a bize yol gösterici bir rehber olmalarından dolayı teşekkür ediyor, kutluyorum.

H. Ekrem

Teşekkürler Bilim Teknik

Yaklaşık altı yıldır derginizi sürekli okuyorum. Öncelikle şunu söylemek istiyorum: Bilim ve Teknik dergisinin eğitici, aktif ve taze bilgileriyle ülkemiz bilim meraklılarının gereksinim duyduğu bilgilerin büyük bir bölümünü bize yansıtma sorumluluğunu üstlendiği için tüm dergi çalışanlarına teşekkür ederim. Benim sizlerden ricam, kimya bilimine biraz daha yer ayırmanız. Ayrıca ekonomik krize karşın Bilim ve Teknik dergisinin fiyatında bir değişme olmaması da çok taktire değer.

Engin Çokyaşa / İzmir

Portre Köşesi

16 yaşındayım. İzmir Anadolu Kız Lisesi 1. Sınıf öğrencisiyim. Bilim ve Teknik dergisini yaklaşık birbuçuk yıldır, zevkle okuyorum.

Benim önerim, dergimize bir portre köşesi katmanız. Farklı alanlarda başarıya ulaşmış bilim adamlarının geçmişini ve bugününü daha yakından tanımak çok hoş olurdu. Ayrıca benim dergide en ilgimi çeken bölüm, Bilim ve Teknoloji Haberleri. Nedeni de, diğer konulara nazaran daha kısa ve akılda kalır bilgiler var bu bölümde. Hemen belirteyim, bazı yazılar çok uzun oluyor ve dikkatimizi dağıtıyor.

Nesli Şahin / İzmir

Çok Üzülüyorum

16 yaşındayım, derginizi severek 2 yıldır okuyorum. Bu son yapılan değişikliklerin çoğu beni olumlu etkilese de bunun yanında istemediğim olaylar da gelişti. Örneğin son 6 aydır ek vermiyorsunuz; bu da beni oldukça üzüyor.

Ayrıca, zeka oyunlarınız da oldukça matematiksel. Çözmemiz için düşünmemiz değil, hesap yapmamız gerekiyor. Bu düşüncelerimi dikkate alırsanız çok sevinirim

Veysel Kuşak

Uluslararası Uzay Anlaşmaları

Birkaç ay önce gönderdiğim bir iletide sizlerden "Türkiye'nin uzay potansiyeli" hakkında geniş kapsamlı bir sunuş yapmanızı istemiştim. Yazım derginizde yayımlandıktan sonra Kasım-2000'de hazır-

Aziz Kayıhan ve Nesli Şahin kardeşlerimizi biraz yormuşuz anlaşılan, ama evrenin kaderi gibisinden bazı kapsamlı konularda sekiz sayfa (resimleri düşerseniz 5 sayfa) fazla uzun sayılmaz diye düşünüyoruz. Amacımız da sizleri biraz zorlamak aslında. Ne sizin zaten bildiğinizi bir kez daha anlatmak, ne de kolaya kaçıp, sizlere hoşça vakit geçirtecek, oyalayacak yazılarla doldurmak istiyoruz derginizi. İstiyoruz ki, sizi yeni ufuklara taşıyalım, bilinmeyeni elimizden geldiğince öğretmeye çalışalım, devlet okullarının, üniversitelerin sınırlı olanaklarıyla, önceden belirlenmiş programlarıyla veremediklerini, ya da yalnızca bazılarınıza verebildiklerini, biz hepinize ulaştıralım. Farkındayız, bazı konular zorlayıcı. Ama bilim öylesine hızlı bir tempoyla ilerliyor ki, bir temel olmaksızın yeni gelişmeleri izlemek, olayların anlamını kavramak olanaksız. Bir yazının tümünü anlayamadım, ya da ilgim dağıldı diye üzülmeyin. Anlayabildiğiniz kadarı, ilgi eşiğinizin içinde kaldığı kadarı da önemli. İleride başka bir yazıdan kaptığınızla bir bütün oluşturur. Lisede, üniversitedeki derslerinize daha hazırlıklı olmanızı sağlar, yaşamın, doğanın, evrenin resmini zenginleştirir. Zaten bir sonraki mektupta H. Ekrem de aynı şeyleri söylüyor. Hem dergimiz hakkındaki güzel düşüncelerini, hem de amacımıza ulaşıyor olduğumuzu görmek bizleri mutlu etti. Nesli'nin isteğini not ettik. Zaten biyografiler konusunda hazırlıklarımız var. Bu Aziz'in önerilerini dikkate almayacağız anlamına gelmiyor tabii. Ancak Bilim ve Teknik saklama kutularını yılbaşı armağanı olarak vermek, bizim zaten çok zorlanmış olan maddi olanaklarımızı çok aşan bir istem. Yapabileceğimiz, bunları okuyucularımızın taleplerine yetecek sayıda satış büromuzda bulundurmak, ve yeni yılda da size yeni bilgiler hediye etmek. Engin Çokyaşa şanslı gününde. İstediği kimyayı bu sayıda verdik. Hem de yeşilinden. Ancak derginin fiyatında değişme olmamasına gelince, ne diyelim, "yorum yok". Aslında dayandık, dişimizi sıktık, fiyatı birbuçuk yıl sabit tuttuk; ama dergi, sizler için ayakta kalmak zorunda. Lafı fazla döndürmeye gerek yok; makul bir zam kapıda. Ama karşılığıyla birlikte. Yeni yıldan başlayarak, sizin için başvuru kaynağı olacak, ayrıca saklayıp her zaman el altında tutacağınız bir dizi ek vermeye başlayacağız. Böylece Veysel Kuşak kardeşimizi de daha fazla üzmemiş olacağız. Bu arada daha önce verdiğimiz bir sözü tutma zamanı da yaklaşıyor. Dergi-

lamış olduğunuz "Türkiye ve Uzay" konulu yazıyı tekrar gözden geçirdim. O yazınızda verdiğiniz bilgiler çerçevesinde Türkiye'nin Avrupa Uzay Ajansı (ESA) ve bazı ülkelerle birlikte yürürlüğe geçirmeyi düşündüğü birtakım anlaşmalar olduğunu farkettim. Acaba bu anlaşmaların ve buna benzer diğer çalışmaların ne durumda olduğunu dergilerinizde güncel olarak sunar mısınız?

Yağızhan Pala

Daha Kapsamlı Gökbilim

Derginizin takipçisiyim, özellikle eski uygarlıklar ve fizik araştırmalarıyla ilgili makaleleriniz ilgi uyandırıcı. Derginizde gökbilimle ilgili daha kapsamlı bilgiler bulmak istiyorum.

Süleyman Efe

Bilim ve Teknik'ten Vazgeçemem

Derginin 22 ve 23. sayfalarında yayımlanan Bilim-net bölümünde, o en altlara yazdığınız İnternet adreslerini okumamız için lütfen promosyon olarak büyüteç dağıtın. Ayrıca 56. Sayfa, renk körlerini test amaçlı mı?

Yıllardır Bilim ve Teknik okuruyum; ama abone olmuyorum. Çünkü posta bekleme tahammülünü gösterememekten ve buruşuk dergi almaktan çekiniyorum. Bütün bu eleştirilerime rağmen, dergimi seviyorum ve almaya elbette devam edeceğim. Hoşçakalın ve elleriniz dert görmesin bu hizmet yolunda.

Ali Karacalar

Türkiye'nin Geleceği

Geçen sayılarınızdan birinde bizleri şöyle tanımlıyordunuz: "Siz Türkiye'nin geleceğisiniz." Öncelikle bu tanımlamanıza bütünüyle katılıyorum. Evet, bizler geleceğiz. Fakat gördüğüm kadarıyla birçok arkadaşım "gelecek" olmaya aday değil gibi; çünkü olanakları yok. Bu açıdan Türkiye'nin geleceği için bize daha çok olanak verilmesi gerekiyor.

Bizler daha iyi düşünebileceğimiz ortamlarda, daha çok şeyler başarabiliriz. Aksi halde Türkiye şimdiki gibi kendi çabasıyla ve becerisiyle belli seviyelere gelmiş insanların sırtında kalır.

Zeynep Çakır / Ankara

Gıda Mühendisliği ve Gıda Teknolojisi

Trakya Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü ikinci sınıf öğrencisiyim. Derginizi büyük bir merakla okuyorum. Elimden geldiğince de düzenli olarak dergiyi izlemeye çalışıyorum. Sizlere bir konuda önerim ya da ricam olacak: Şu an eğitimini görmekte olduğum bölüm ülkemizde pek tanınmıyor. Genellikle ne iş yapar sorusuyla karşılaşıyorum. Derginizde meslek tanımlarının yapıldığı bir yazı hazırlamanız ve gıda mühendisliğini de tanıtmanız yararlı olur diye düşünüyorum. Ayrıca gıda maddelerini, özelliklerini, teknolojisini anlatan yazılara da yer vermenizi istiyorum.

Bu kadar başarılı bir yayın çıkardığınız için de ayrıca teşekkürler.

Eda Taş
Silivri-İstanbul

Mektuplaşmak İsteyenler

Kimya-Fizik-Psikoloji
Engin Çokyaşa
1620/2 Sok. No:95 Bayraklı
Karşıyaka-İzmir

Matematik-Bilgisayar-Müzik
Songul Köçek
Kumyalı Mah. Fevzi Çakmak Cad. NO:78/B
Görele/Giresun
e-posta: gul_songul@yahoo.com

Genel
Haluk Ekinci
Bahçelievler Mah. 1635. Sk. No: 15
Batman

Kadir Tozlu
Netaş Servisnet
Alemdağ Cad.
Ümraniye/istanbul
e-posta: ktozlu@netas.com.tr

Erol Bölek
Batıkent Mah. Eti Blk G-7 26190 Eskişehir
e-posta: ebolek@yahoo.com

Bilgisayar-Aşk
Selim Yayla
Ataevler Mah. Ata Cad. Yaldız Sitesi I. Blok D:10
Nilüfer\Bursa

Bilgisayar-Şiir-Biyoloji
Muhammet Hekim
e-posta: muhibbi@turk.net

Bilgisayar-Edebiyat-Web Dizaynı
Yasin Yılmaz
e-posta: yayilmaz@superonline.com

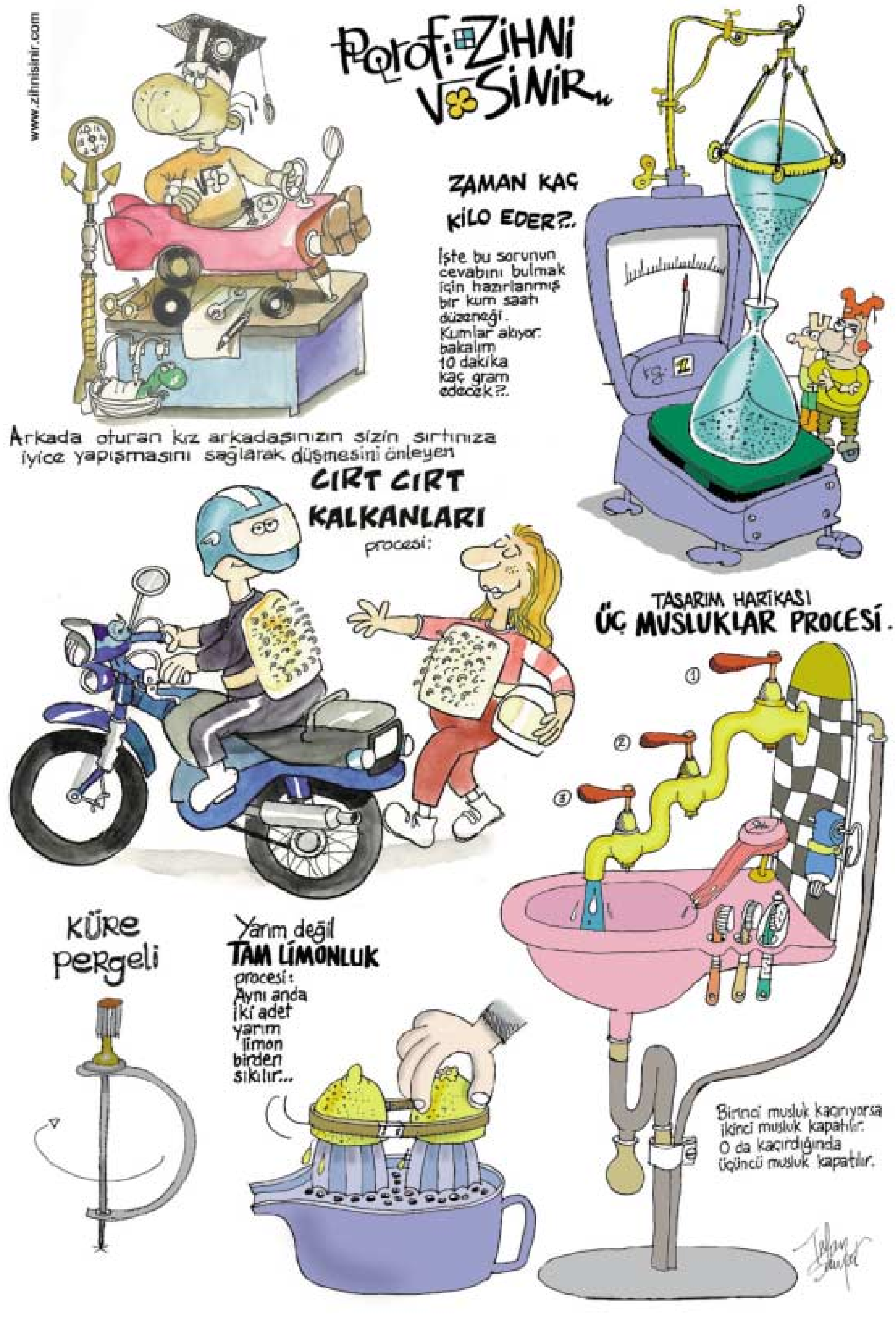
nizin 35 yıllık arşivi de, tarama kolaylıklarıyla birlikte, Web sayfamızda yakında abonelerimizin kullanımına açılacak. Artık abonelerimiz, dönem ödevleri için gereken bilgileri içeren yazılarımıza, zengin görüntüleriyle birlikte kendiliklerinden, kolayca ulaşabilecekler. Bu konuyla ilgili geniş duyuruyu önümüzdeki sayıda yapabilmeyi umuyoruz, ama abone olmak için acele edin. Önce abone olan okurlarımız başka bazı avantajlardan da yararlanabilecekler, ona göre...

Yağızhan Pala merak etmesin. Elbirliğiyle, Bilim ve Teknik Kulübü köşemizde sergilediğimiz amatör etkinliklerle, genç bilimcilerimizin çalışmalarıyla Türkiye'yi uzaya taşıyacağız. Elbette devlet ve hükümet düzeyinde de bu konuyla ilgili çalışmalar, hazırlıklar yürütülüyor, ama sınırlı kaynakların yönetimi, hepimizin arzuladığı hızlı tempoya olanak vermiyor. Ama biz duydukça ESA ve öteki kuruluşlarla yürütülen görüşmeleri sizlere de duyurmaya devam edeceğiz. Süleyman Efe'nin gökbilim tutkusunu paylaşıyor ve elimizden geldiğince yerine getirmeye çalışıyoruz.

Promosyon olarak büyüteç dağıtamıyoruz, ama baktık Ali Karacalar gerçekten haklı. Asabi okuyucumuzun isteğini yerine getiriyoruz. Bundan sonra BilimNet adreslerini ziyaret daha kolay. Dergimize bağlılığı için teşekkürler, ama dediğimiz gibi abonelik konusunu bir kez daha düşünsün. Korktuğu aksaklıkları yaşatmamaya çalışmak da bizden. Eda Taş, gıda mühendisi adayı anlaşılan. İsteği not edildi. Ancak bu konuda kendi bilgilerinden de yararlanmak isteriz. Bilim ve Teknik Kulübü ve forum köşelerimizi kimler için kurduk?

Gelelim Zeynep Çakır'ın kötümserliğine. Hayır! Türkiye, kendi çabasıyla ve becerisiyle bir yerlere gelebilmiş insanların sırtında kalmayacak. Türkiye, ancak geleceğiyle, sizlerle var olabilir. Olanak sorununa gelince, bu yılgınlıkla değil, ancak daha büyük azimle, daha yaratıcı olmakla aşılabilecek, ama sonuçta aşılabilecek bir darboğaz. Bu darboğazın nasıl aşılabileceğini de arkadaşlarınıza siz göstereceksiniz. Dergimizin misyonunu kendiniz de sırtlayarak, Bilim Teknik'in mesajını sabırla duymayanlara ileterek, Bilim Teknik Kulübü'müzle temasa geçerek, muhabir, temsilci olarak...

O halde geçen sefer anlaşılan eksik kalmış tanımlamayı tamamlayalım. Sizler yeni Türkiye'nin öncülerisiniz.


www.zihnisinir.com
Porof: Zihni Sinir..
ZAMAN KAÇ KİLO EDER?..
İşte bu sorunun cevabını bulmak için hazırlanmış bir kum saatı düzeneği. Kumlar akıyor. bakalım 10 dakika kaç gram edecek?..
kg
Arkada oturan kız arkadaşınızın sizin sırtınıza iyice yapışmasını sağlarak düşmesini önleyen
CIRT CIRT KALKANLARI
procesi:
TASARIM HARİKASI
ÜÇ MUSLUKLAR PROCESİ.
1
2
3
Birinci musluk kaçırıyorsa ikinci musluk kapatılır. O da kaçırdığında üçüncü musluk kapatılır.
KÜRE PERGELİ
Yarım değil
TAM LİMONLUK
procesi: Aynı anda iki adet yarım limon birden sıkılır...

Gelecek Sayımızda

Yapay Zeka

Renkleri İşitmek Sesleri Görmek: Sinestezi

Akustik Cerrahi

Akıllı Polimerler

Fotogram

Ölülerin Anlattığı Tarih

Yapay Zeka



"Yapay zeka" teriminin ilk kez kullanıldığı 1956 yılından bu yana, konuyla ilgili çalışmalarda oldukça ciddi gelişmeler yaşandı. Zekanın yapayının doğalına hergün bir adım daha yaklaşmasını sağlayan bu gelişmeler, doğuracağı sonuçlar açısından da sürekli üzerinde konuşulan bir konu oldu. Robotların insanların yerini aldığı bilim-kurgu filmler, bunun birgün gerçek olup olamayacağıyla ilgili soruları da beraberinde getirdi. Yapay zeka çalışmalarında bugün ulaşılan nokta, bundan yirmi yıl sonra yaşanacaklar için de ipucu veriyor.

Renkleri İşitmek Sesleri Görmek: Sinestezi

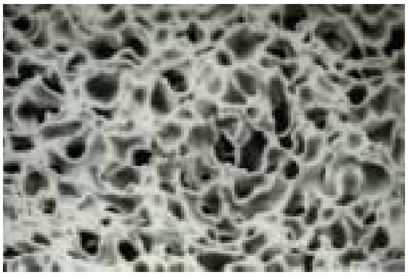


Sinestezi, istemsiz yoğunlaşma sonucu ortaya çıkan belirgin canlı ve güçlü duyusal deneyimdir. Yalnızca, insanların çok azı günlük olağan durumda bu deneyimi yaşarlar. Bazı araştırmacılarca dil dışı düşünmenin özel bir belirtisi olarak kabul edilirken, bazılarınca tam bir "hastalık", "anormallik" ve mucize yahut mistik bir insan yeteneği olarak kabul edilir.

Ölülerin Anlattığı Tarih

Gordon Childe, "Uygarlığın ilk kentleri mezarlıklardır" diyordu. Bilimadamları tarihin karanlık sayfalarını aydınlatmaya çalışırken, mezarlıklardan ve ölü gömme adetlerinden yola çıkarak birçok ipucu elde ettiler.





Akıllı Polimerler

Uzun zincirli moleküllerin yumuşak formları, dış ortamdan gelen çeşitli uyarılara karşı şişerek veya büzüşerek cevap verebilmektedirler. Bu davranış, yeni tür sistemlerin geliştirilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından değerlendirilmektedir. Akıllı polimerler teknolojik uygulamalar açısından büyük bir gelecek vaadetmektedir.